Ein Beitrag zur Haltung verschiedener Wildrinderarten in deutschen Zoologischen Gärten vornehmlich von 1858-1914

Herlinde Faulhaber

1968

Aus dem Institut für Tierzucht
Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Dr. H. Bauer

und der Säugetierabteilung der Zoologischen Staatssammlung München
Leiter: Oberkonservator Dr. Th. Haltenorth

Ein Beitrag zur Haltung verschiedener Wildrinderarten in deutschen Zoologischen Gärten vornehmlich von 1858 - 1914

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Herlinde Faulhaber
aus Bad Tölz

München 1968

gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. J. Kalich

Referent: Professor Dr. Dr. H. Bauer

Korreferent: Professor Dr. J. Boessneck

Tag der Promotion: 28. Juli 1968

Druck: Huggle + Meurer KG, Radolfzell (Bodensee)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546010_0047

Meiner Mutter und meinem Großvater
in Dankbarkeit gewidmet

UNIV.
LEIDEN,
BIBL.

Inhaltsverzeichnis:

		Seite
I.	Einleitung: Geschichtlicher Überblick	1
II.	Die Akklimatisationsbewegung in Frankreich und in Deutschland	3
III.	Begriff und Aufgabe der Akklimatisation	6
IV.	Die physiologischen Vorgänge bei der Akklimatisation von Mensch und Tier Akklimatisation an Kälte Akklimatisation an Hitze	8
V.	Beobachtungen von Veränderungen während des Akklimatisationsprozesses bei Zootieren	11
VI.	Über die Bauweise in den Zoologischen Gärten	19
VII.	Beobachtungen zur Überwinterung in Zoologischen Gärten	21
VIII.	Über die Fütterung der Wildrinder in Zoologischen Gärten	28
IX.	Todesursachen bei den in Zoologischen Gärten gehaltenen Rinderarten	32
X.	Über die Bedeutung des Akklimatisationsgedanken für die Tierhaltung in den Zoologischen Gärten (insbesondere der Wildrinder)	43
XI.	Zusammenfassung	56
XII.	Schrifttum	58

I. Geschichtlicher Überblick

Zoologische Gärten - im heutigen Sinne - bestehen erst seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts. Der Gedanke der Tierhaltung jedoch geht bis in die Steinzeit zurück, wo zu kultischen Zwecken Tiere in Höhlen (Bärenhöhlen) gehalten wurden. Erste Berichte über einen Tiergarten sind aus Mesopotamien (in der Zeit der 3. Dynastie von Ur um 2000 v. Chr.) überliefert. Auch in China (1150 v. Chr.), Ägypten und Assyrien (1330 v. Chr.) wurden Tiere an den Kaiserhöfen gehalten (LOISEL 1912).
Diese Tierhaltungen dienten:

1. religiös-kultischen Zwecken (Krokodile in Theben 200 v. Chr.) oder
2. sie waren fürstliche Liebhaberei, ohne besonderes System in Sammlung und Anlagen.

Zutritt hatten zu den Gärten nur die Herrscher selbst und einige wenige Auserwählte des Hofes. Diese Abgeschlossenheit der Tiergärten, die vor allem Vögel, Wildpferde, Wildrinder (Zebus, Wasserbüffel), Antilopen, Geparden und indische Elefanten enthielten, blieb bis in die Zeit der Französischen Revolution bestehen.
Wie aus Funden (1350 v. Chr.) und erhaltenen Briefwechseln hervorgeht, wurden am Nil und in Assur lebende Tiere, Tierfelle und Bälge getauscht, erobert und auch als Reparationsleistungen gefordert (DEMBECK 1961). 1490 v. Chr. wurde sogar eine Expedition speziell zum Tierfang von Ägypten nach Somalia geschickt, um den Tierbestand des Hofes um die Beute der Expedition - einige lebende Affen und einen Strauß - zu erweitern.
Auch die Griechen und Römer hielten sich Tiere. So war der "Versuchszoo" von Aristoteles bekannt. In Rom waren die Zwinger für gezähmte und wilde Raubtiere berühmt.
In Deutschland wurden um 800 n. Chr. auf Befehl des Kaisers Karl der Große in manchen Klöstern die ersten kleineren Tierhaltungen eingerichtet. Die Kaiserpfalz zu Aachen erhielt verschiedene Krönungsgeschenke: einen "päpstlichen" Löwen und einen indischen Elefanten von einem Maharadscha. Als um 1230 n. Chr. Kaiser Friedrich II. von Sizilien aus eine Menagerie - einen Wanderzoo also - durch das Heiligrömische Reich Deutscher Nation schickte, war dies die erste Schaustellung von Tieren, an denen die Öffentlichkeit teilhatte. Der neue Begriff der "Menagerie" aber erhielt sich bis ins 19. Jahrhundert. Nach kaiserlichem Beispiel gründeten in den folgenden Jahrhunderten viele fürstlichen Herren Tiergärten oder Tiergräben, die vor allem mit jagdbaren Tieren besetzt waren. Der Hirschgraben zu Frankfurt beispielsweise bestand bereits 1444; die Menagerien von Wien entstanden 1730 bzw. 1754. Diese fürstlichen Menagerien dienten zunächst der Haltung und Züchtung von Jagdmaterial. Daneben nahmen sie seltenere Einzelexemplare auf, meist Geschenke an die fürstlichen Herren aus fernen Ländern.
An planvolle Sammlung und Zucht zur Erhaltung seltener fremder Arten wurde auch damals noch nicht gedacht. Immer noch hatten zumeist nur Hofkreise Zutritt zu den Menagerien.
Mit der Französischen Revolution und ihrer "Demokratisierung" des poli-

tischen Lebens wurde der auf Louis XIII. (1626) zurückgehende "Jardin du Roi" vom Wohlfahrtsausschuß geöffnet, mit Tieren aus der Versailler Menagerie besetzt und in "Jardin des Plantes" umbenannt (1792). In jener Zeit begannen auch Wander menagerien durch die Lande zu ziehen. Sie waren vor allem auf sensationelle Effekte in ihrer Schaustellung und Tierdressur bedacht.

Damit war ein entscheidender Zeitpunkt für die Umgestaltung von der Menagerie zum wissenschaftlichen Zoologischen Garten erreicht. Auf dem Gebiet der Physik hatte sich mit den Erkenntnissen eines Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton der Wandel vom mittelalterlichen Denken zur exakten, methodischen Wissenschaft schon lange vollzogen. In der Biologie vollzog sich dieser Umbruch erst 200 Jahre später, als es um 1800 gelang, die bis dahin rein beschreibende Biologie (Zoologie und Botanik) mit den exakten Methoden der Physik zu durchdringen.

Die Methoden der Exakten Naturwissenschaften forderten als Grundlage des Forschens

1. das Experiment, d. h., die Zerlegung der Naturerscheinungsformen in viele Einzelfaktoren und
2. die Formulierung des Zusammenwirkens dieser Faktoren in mathematische Gesetzmäßigkeiten.

Damit wurde die Aristotelische Naturphilosophie überwunden. An die Stelle der quantitativen Aussage trat die qualitative. Die Frage nach der Entstehung der Welt und des Lebens trat in den Vordergrund und wurde in den verschiedenen großen Entstehungstheorien diskutiert. Sowohl die daraus resultierende Forderung nach Experimentierfeldern für diese Entstehungstheorien als auch durch den Wandel in der naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise war es bedingt, daß sich die fürstlichen Menagerien im 19. Jahrhundert in wissenschaftliche Zoologische Gärten wandeln konnten.

Gleichzeitig begann man, die mit Hilfe der exakten Forschung gewonnenen Erkenntnisse für den Menschen nutzbringend anzuwenden. Es wurde gezielte Forschung betrieben. Es begann das Zeitalter der Erfindungen und der Technik. Die Technik griff mehr und mehr in das Gefüge der Natur und engte ihre Geschöpfe - Mensch, Tier und Pflanze - in ihrem Lebensraum ein oder verdrängte sie teilweise daraus. Erst um die Jahrhundertmitte begann man, diese drohende Gefahr zu erkennen und verwirklichte an verschiedenen Orten den Gedanken von Naturschutzräumen.

Die großen Entstehungstheoretiker des 19. und 20. Jahrhunderts bauten auf der 1720 zuerst von MALPHIGI wieder formulierten "Präformation der Anlagen im Ei" auf, die auf die Griechen Empedokles und Demokrit zurückging. LINNÉ (1707-1778), der in seiner Arbeit "Systema naturae" (1735) die Pflanzen- und Tierwelt systematisch festlegte, und G. de CUVIER (1769-1832) prägten den Begriff von der Vererbung durch "Vera continuatio", mit der sie die Lehre von der Konstanz der Arten begründeten. LAMARK (1744-1829) und Jsidore GEOFFROY ST. HILAIRE (1772-1844)

sahen in dieser Artenkonstanz in ihrer "Transformations- oder Descedenz-theorie" nur noch einen Sonderfall. Sie formulierten den Wandel der Arten als eine bestimmten Naturgesetzen unterworfene morphologische und physiologische Anpassung, der auch das Erbgefüge unterworfen ist.
Diese Idee von der Anpassung oder Akklimatisation sollte der zoogeschichtlichen Entwicklung einen entscheidenden Anstoß geben. Mit der Veröffentlichung von DARWIN's Selektionstheorie in "Entstehung der Arten" (1859) erreichte die wissenschaftliche Diskussion einen Höhepunkt.
Als schließlich BREHM (1863) sein "Tierleben" veröffentlichte, trug er ebenfalls dazu bei, das bereits vorhandene Interesse der breiteren Öffentlichkeit an den Naturwissenschaften zu vertiefen und die begonnenen Gründungen von Zoologischen Gärten noch volkstümlicher zu machen.

II. Die Akklimatisationsbewegung

Ihre Vorläufer

Jsidore G. ST. HILAIRE war zu einem Erneuerer der Gedanken der Naturalisten geworden, die seit dem 18. Jahrhundert den Akklimatisationsgedanken vorbereitet hatten. Entscheidende Impulse gingen von BUFFON (1707-1788) und DAUBENTON (1716-1799) aus, deren Grundgedanken ST. HILAIRE (1854) in seinen "Fragments historiques sur la domestication et la culture des animaux" aufzeigte. Was Buffon als erster erkannt und verstanden hatte, war von DAUBENTON durch die tatsächliche Anwendung der Zoologie auf die französische Landwirtschaft verwirklicht worden.
Auf BUFFON (1765 "Histoire naturelle") ging bereits der Gedanke der Domestikation des Lamas in den französischen Alpen und Pyrenäen und die Eingewöhnung des Rens ("das Pferd, Rind und Schaf der Lappen") zurück.
Die Möglichkeit, das Kamel, "den wahren Schatz Asiens", in Frankreich einzuführen, wurde von ST. HILAIRE jedoch bestritten, da er es nur für gewisse Gegenden und spezielle Dienste geeignet hielt. NÉLIS (1777) in "Mémoires sur les possibilités et les avantages de naturaliser differentes espèces d'animaux dans nos provinces" und ST. PIERRE (1780) in "Études de la nature" trachteten Lama, Vicuna und Ren in den französischen Gebirgen, der Dauphiné etc. einzugewöhnen. ST. PIERRE, auf den auch der Gedanke einer Einführung der Seidenraupe in Europa zurückging, hatte in seinen "Mémoires sur la necessité de joindre une ménagerie au Jardin des Plantes" (1792) einen für die Entstehung der späteren Zoologischen Gärten wesentlichen Anstoß gegeben. LACÉPÈDE gab mit seiner "Histoire des Poissons" (1798-1803) neue "Inspirationen" zu Akklimatisationsversuchen an Flüssen und Seen. Neben RAUCH, FRANCOIS de NEUFCHATEAU, ETIENNE G. St. HILAIRE wurde FRÉDÉRIC CUVIER genannt, der ebenso wie DAUBENTON eine Liste von Tieren, deren Domestikation er für möglich und nützlich hielt, veröffentlicht hatte. Dazu gehörten Alpaka, Vicuna, Tapir, Zebra, Quagga, Dau, Seehund etc. ST. HILAIRE selbst verfolgte

neben der Akklimatisation von Seidenraupe, Lama, Zebra, Onager, Tapir und verschiedenen Wild- und Geflügelarten vor allem die Einbürgerung von Yak, Zebu und Büffel. Neben der erfolgreichen Eingewöhnung der Angoraziege gelang DAUBENTON und später J. ST. HILAIRE vor allem die Verbesserung der einheimischen Schafrassen durch die Akklimatisation des spanischen Wollschafes (Merino) in Frankreich.

Die Akklimatisationsbewegung in Frankreich

Nach Gründung der "Société d' acclimatation" (1854) nahm die Akklimatisationsbewegung über Frankreich, den ganzen europäischen Kontinent, zeitweise sogar über Nordamerika und Australien ihren Lauf. Das Ziel dieser Vereinigung war die Einführung und Einbürgerung von Tieren aus fremden Ländern in Frankreich und Nordafrika (Algerien)

zum Nutzen (Yak, Zebu, Büffel, Lama etc.)
zum Vergnügen (Ziervögel, arabische Pferde etc.) und
zur Jagd (Hirscharten, Wildgeflügel, Känguruhs etc.),

nach WEINLAND (1862).

ST. HILAIRE selbst führte im "Jardin des Plantes" die ersten Beobachtungen und Versuche zur Akklimatisation fremder Tierarten (bes. asiatischer Rinder und Lamas) über größere Zeiträume durch. Von 1830 - 1858 hatte er bereits zahlreiche Zuchterfolge mit diesen Arten erzielen können.

Tabelle I
(zitiert nach der Zeitschrift "Der Zoologische Garten" 1861, Nr. 1)

Tierart	Zeitraum	Häufigkeit der Nachzucht
Zebu	1830 - 1858	4 x
Büffel	1848 - 1857	häufig
Ceylonbüffel	1858	1 x
Yak	seit 1855	des öfteren

Die Akklimatisationsbewegung in Deutschland

Von ST. HILAIRE stark beeinflußt wurde der Akklimatisationsgedanke auch in Deutschland sehr bald aufgegriffen. 1853 bildete sich in Berlin ein erster "Verein für Akklimatisation in Preußen" mit eigener "Zeitschrift für Akklimatisation" (Herausgeber Ernst KAUFFMANN). 1860 folgte diesem Verein zu Berlin ein zweiter: Das "Institut für Akklimatisation in Deutschland" unter Herausgabe der "Monatlichen Mitteilungen" (Herausgeber Dr. BUVRY).

Der "Verein für Akklimatisation für die Kgl. preussischen Staaten" nannte in seinen Statuten folgende Punkte als Ziele seiner Bestrebungen (ANONYMUS 1858)

§ 1 - 2

1. Einführung und Eingewöhnung von Thieren und Pflanzen, welche

zum Nutzen oder zur Annehmlichkeit dienen können, oder den Naturreichtum zu vermehren im Stande sind.

2. Verbesserung oder Veredelung und Vermehrung der bereits einheimisch gewordenen Thiere und Pflanzen und
3. Erzielung von neuen nützlichen Übergangsarten und Mischlingen durch Kreuzung der Species, Rassen und Varietäten.

Diese Aufgaben sollten in enger Zusammenarbeit mit der französischen Gesellschaft verwirklicht werden.

Während sich die französische Akklimatisationsbewegung mit einigem Erfolg vor allem mit der Eingewöhnung größerer Nutztierarten wie Merinoschaf, Angoraziege, Lama, Yak, Zebu und Büffel befasste, wurde in Deutschland insbesondere die Akklimatisation verschiedener Pflanzen- und Geflügelarten und der Seidenraupe versucht. Die Erfolge beschränkten sich vorwiegend auf die Pflanzen- und Geflügelzüchtung. Als Ursache dafür nannte KAUFFMANN (1860) die größere Bequemlichkeit der Pflanzenzüchtung, bei der zudem Naturalisation und Akklimatisation gleichzeitig erfolge. Bei der Einführung der verschiedenen Tierarten mangele es dagegen oft an tierzüchterischem Geschick.
Immerhin waren bereits 1861 in der Geflügelzucht einige Erfolge aufzuweisen. Nach einem Ausstellungsbericht des "Landwirtschaftlichen Provinzialvereins für die Mark Brandenburg" (1861) sah man damals bereits wie die Akklimatisation die "unbedeutenden einheimischen Hühnervarietäten" verdrängte.

Der Akklimatisationsgedanke und die Zoologischen Gärten

Vorbereitet durch den Aufschwung der Naturwissenschaften im 18. und 19. Jahrhundert und die begeisterte Aufnahme des von Frankreich ausgehenden Akklimatisationsgedanken wurden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert in Deutschland eine Reihe von Zoologischen Gärten gegründet. In der "Zeitschrift für Akklimatisation" (ANONYMUS 1860) wurden die Zoologischen Gärten in Bezug auf ihre Verknüpfung den Akklimatisationsbestrebungen als "Akklimatisationsinstitute" bezeichnet, welche der Natur durch künstliche Mittel zu Hilfe kommen sollten.
Mit der Gründung des Zoologischen Garten Frankfurt (1858) durch die dortige "Zoologische Gesellschaft für Akklimatisation", welche ihre Aufgaben ausdrücklich in der "Akklimatisation neuer Arten und Racen von Hausthieren" formulierte, wurde auch in Deutschland damit begonnen, neben Seidenraupe, Hühner- und Taubenarten etc. größere, nicht heimische Tiere wie "Grunzochse" (Yak), Zebu und verschiedene Büffelarten einzugewöhnen (WEINLAND 1860).
Die Gründung Zoologischer Gärten in Köln (1860), Dresden (1861), Hamburg (1863) etc. folgte mit ähnlicher Zielsetzung.
Bereits 1844 hatte Deutschland in Berlin den ersten "Zoologischen Garten" erhalten. Diese Gründung, hervorgegangen aus dem Tierbestand der Pfaueninsel und der früheren königlichen Fasanerien, stand unter dem Einfluß eines Wilhelm v. Humboldt, Prof. Lichtenstein etc. und entsprang der Zeitströmung "das Wissen, vor allem der Naturwissenschaften in die Öffentlichkeit zu tragen."

Die Ziele der "Zoologischen Gesellschaft zu Berlin", die den Zoologischen Garten tragen wollte, wichen von den Absichten der zwanzig Jahre später so zahlreichen Neugründungen Zoologischer Gärten ab. Die "Zoologische Gesellschaft" hatte sich zum Ziel gesetzt,

1. der Sammlung lebender Tiere
2. der wissenschaftlichen Beobachtung und Untersuchung
3. der Förderung künstlerischer Studien
4. der Verbreitung naturhistorischer Kenntnisse im Volke

zu dienen.
Der Einfluß der Akklimatisationsbewegung blieb in Berlin immer sehr gering. Prof. Lichtenstein selbst war zu einem Gegner der Akklimatisationsbestrebungen geworden, da nach seiner Beobachtung "die folgenden Generationen der Tiere immer schwächer werden." WEINLAND (1860) bezog diese Gegnerschaft auf die schlechten züchterischen Erfahrungen mit dem Känguruh in Berlin.

III. Begriff und Aufgabe der Akklimatisation

Das Prinzip der Akklimatisation, die von BROCKHAUS (1864) als "Anpassung an ein anderes Klima als das ursprüngliche" definiert wurde, beruhte nach Ansicht der Akklimatisationstheoretiker darauf, daß "Thiere und Pflanzen unter veränderten Lebensbedingungen ihre Leistungen nicht vermindern, sondern möglichst noch steigern sollten."
Die Theoretiker glaubten also zunächst, daß Thiere und Pflanzen anderer Klimazonen willkürlich zu verpflanzen und ihnen die veränderten klimatischen und geologischen Verhältnisse aufzuzwingen waren. ZLIK (1864) widersprach dieser irrigen Meinung, da jede Pflanzen- und Tierart innerhalb der verschiedenen Klimazonen eigenen Gesetzmäßigkeiten folgte. Die Temperaturverhältnisse galten als die wichtigsten Faktoren für die Verteilung der Lebewesen.
KAUFFMANN (1860) definierte die Akklimatisation ebenfalls als eine "Gewöhnung" an das Klima, wobei er den Begriff "Klima" weniger in geographischer als vielmehr in seiner hygienischen Bedeutung auslegte als Gesamtheit der Einflüsse von Wärme, Feuchtigkeit der Luft, Sonnenlicht, Dauer von Tag und Nacht, Strömungen von Gewässern und Winden.
Der Übergang von einem Klima zu anderen bedeutete gleichsam einen Kampf der Natur des Individuums mit dem Klima und den neuen Lebensbedingungen. Demgemäß nannte KAUFFMANN (1860) als wesentliche Voraussetzung für zukünftige Akklimatisationserfolge, daß die bisher gewohnte Lebensordnung des einzuführenden Individuums keine erheblichen, namentlich keine plötzlichen Störungen erfahren dürfe. ZLIK (1864) räumte ebenfalls ein, daß Tiere und Pflanzen zwar kleine Umänderungen des Klimas, d. h., des Feuchtigkeitszustandes der Luft und der Temperatur, gut ertragen könnten oder sich wenigstens in späteren Generationen allmählich eingewöhnen ließen.

Die praktischen Erfolgsaussichten solcher Eingewöhnungen hielt er jedoch für ungünstig. Tatsächlich aber blieben immer nur einige wenige Arten oder Individuen am Leben, pflanzten sich fort und würden schließlich akklimatisiert.
Für die Akklimatisation von Wildtieren sah ZLIK wesentlich größere Schwierigkeiten als für die Eingewöhnung von Haustieren fremder Erdteile, da Haustiere an sich schon ein größeres Vermögen besäßen, verschiedenartige Klimate auszuhalten und sich fortzupflanzen. Die Akklimatisationsfähigkeit der Tiere und ihr Vermögen zur Rassenaufspaltung standen nach ZLIK dabei in enger Beziehung zueinander.
Die Wirkung der "natürlichen Auslese" (DARWINS's "natural selection") hielt er für die allmähliche Anpassung der Tiere in den nachfolgenden Generationen für entscheidend. In dieser Auffassung sah sich ZLIK mit vielen Forschern der damaligen Zeit einig, in der "die Veränderlichkeit der Species" eine anerkannte Tatsache war. Unter dem Einfluß von Klima, Boden, Zähmung und Kultur bewirkte der Kampf um die Erhaltung des Individuums immer neue Abänderungen der Formen und sogar des Instinktes. Aus diesen Änderungen erklärte sich nach ZLIK wie Tiere und Pflanzen, in neue Klimate und Umweltsbedingungen versetzt, sich in nachfolgenden Generationen immer mehr anpassen und in neuen Bezirken einbürgern konnten. Die Akklimatisation selbst zielte nicht auf die Erzeugung neuer Gattungen oder Species hin, sondern begnügte sich mit schwachen, oberflächlichen, oft ganz unscheinbaren Abweichungen.
STAFFE (1944) interpretierte die Akklimatisation ebenfalls als einen hauptsächlich von klimatischen Einflüssen bestimmten Begriff. Nach Auslese-prozessen von unbestimmbarer Dauer befanden sich alle Tiere innerhalb der gewohnten Umwelt ihres Verbreitungsgebietes in einem biologischen Gleichgewichtszustand, welcher die Grundvoraussetzung für alle Leistungsfähigkeit bildete. Würden solche Tiere nun im Zuge von Akklimatisationsbestrebungen in andere Länder und Erdteile verbracht, so komme es unter dem Einfluß der veränderten klimatischen und biologischen Verhältnisse zu ernsthaften Störungen dieses Gleichgewichtes. Das Wesen der Akklimatisation lag nun nach STAFFE in einer Wiederherstellung dieses Gleichgewichtes durch eine allmähliche und über viele Generationen andauernde Anpassung an alle direkt oder indirekt einwirkenden Faktoren der neuen Umwelt. Diese Anpassung war nur erreicht, wenn die volle Leistungsfähigkeit erhalten blieb, keine Steigerung der Todesfälle, keine Schmälerung der Fortpflanzungsfähigkeit und -geschwindigkeit festzustellen waren.
PRECHT und Mitarbeiter (1955) beschrieben den Vorgang der Akklimatisation als "thermisch ausgelöste, langsame zeitliche Veränderung in der Reaktion des Organismus bei konstanten äußeren Temperaturbedingungen."
Die Reaktionen des Organismus auf die Temperatureinwirkungen, welche die wichtigsten Umweltsfaktoren für die Funktionen der Lebewesen darstellen, folgen danach in sog. "Regulationsmechanismen" physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten. Diese Regulationsmechanismen liegen in spezifischen peripheren und zentralen Strukturen begründet und steuern die Einrichtungen der Wärmeisolation und die Funktionen des Stoffwechsels. Zur Beantwortung von exogenen Reizzuständen, wie sie die Änderungen von Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit und anderen klimatischen Einflüssen darstellen, stehen dem Organismus augenblickliche, sehr oft tödlich

verlaufen die Schockreaktionen oder aber die allmähliche Anpassung der Lebensfunktionen zur Verfügung.
Angloamerikanische Forscher (BURTON, EDHOLM 1955) sprechen von Akklimatisationsphasen und definieren "acclimatization" als physiologische Veränderungen bei langfristigen Umstellungen der Temperaturbedingungen und unterscheiden dabei wiederum: "acclimation" bei Veränderungen während des individuellen Lebens und "adaptation" bei Veränderungen über mehrere Generationen.

IV. Physiologische Vorgänge bei der Akklimatisation von Mensch und Tier

Bei der Akklimatisation an Kälte wie an Hitze kommt es bei Mensch und Tier zu physiologischen Veränderungen. Diese bestehen in einer durch die erwähnten Regulationsmechanismen gesteuerten Funktionsänderung der Stoffwechselvorgänge (im allgemeinen gegensinnig zu den äußeren Temperaturverschiebungen) und in einer Veränderung der Wärmeisolation (Beschaffenheit des Integumentums).
Im Gegensatz zum Tier besitzt der Mensch neben den physiologischen Anpassungsmöglichkeiten in hohem Maße die Fähigkeit zur sog. "behavioural regulation."
Durch die Möglichkeit der Schaffung warmer Behausungen und erhöhter Wärmeisolation durch entsprechende Kleidung ist er einer verminderten Kältebelastung ausgesetzt. Der Mensch ist daher aufgrund seiner technischen und zivilisatorischen Errungenschaften letztlich überall existenzfähig, was jedoch nicht mit seiner unumschränkten Akklimatisationsfähigkeit gleichzusetzen ist.
Der Zustand der Homoiothermie (d. h. der Unabhängigkeit der Körpertemperatur von der Außentemperatur) vermittelt neben dem Menschen auch den Säugetieren und Vögeln "die thermodynamische Freiheit." Daher sind diesen Arten im Gegensatz zu den Pflanzen keine engen Grenzen in ihrer geographischen Verbreitung gesetzt. Die große Bewegungsfreiheit der Menschen und Tiere vergrößert die Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen noch weiter.
Die Akklimatisation an Kälte hat Bedeutung für die Anpassung an Temperaturen kälterer Klimazonen wie auch an jahreszeitlich bedingte Temperaturschwankungen. Bei Tieren sind Veränderungen während der Anpassung an Kälte leichter nachweisbar als beim Menschen. Außerdem bestehen zwischen ihnen deutliche Unterschiede.
Beim Menschen ist die natürliche Anpassungsfähigkeit an kalte Temperaturen gemäß der mangelhaften Ausstattung des Integuments gering, was jedoch durch Maßnahmen der erwähnten "behavioural regulation" ausgeglichen werden kann.
Nach PRECHT und Mitarbeitern (1955) geben moderne Physiologen als Folge von Kälteeinwirkungen beim Menschen nur sehr geringfügige Veränderungen an.

Wärmebildung

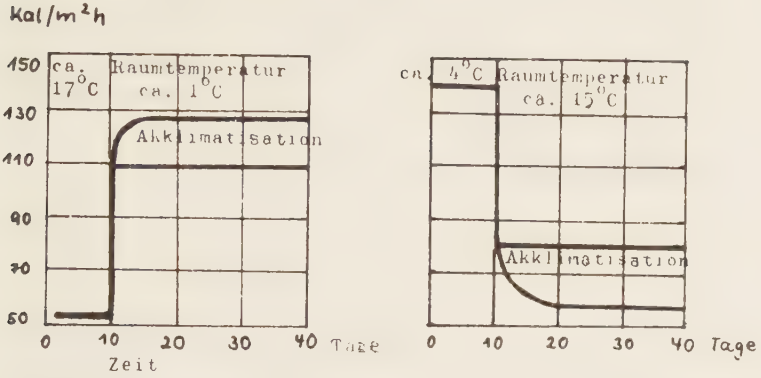


Abb. 1/46 Wärmebildung einer Taube beim Wechsel der Umgebungstemperatur. Die Flächen unter der Kurve zeigen den Verlauf der Akklimatisation. Nach S. Gelineo: Cr. Sa. Biol. (Paris) 147.134 (1953)
Zit. nach PRECHT-CHRISTOPHERSEN-HENSEL (1955), - Temperatur und Leben - S. 404

Neben unbedeutenden physiologischen Anpassungsvorgängen (wie erhöhte Neigung zur Vasokonstriktion, eventuell Veränderungen des peripheren Blutes) werden stets ein Nachlassen der subjektiven Erscheinungen und des Kältegefühls genannt, so daß die Kälteakklimatisation beim Menschen möglicherweise "ein sinnes- oder receptophysiologisches Problem" darstelle (PRECHT und Mitarbeiter 1955).
Die Kältetoleranz des Menschen wird außerdem stark von der vorhandenen Ernährung beeinflußt. Kohlehydrate sind den Proteinen als Energielieferanten überlegen, obwohl letztere in Ruhe zunächst auf den Grundumsatz steigernd wirken, bei Belastung aber eine schnellere Auskühlung verursachen. Stoffwechseländerungen sollen nach PRECHT und Mitarbeitern während der Kälteakklimatisation beim Menschen nicht erfolgen.
Die physiologischen Vorgänge des an der Akklimatisation hauptsächlich beteiligten endokrinen Systems sind noch weitgehend ungeklärt. Eine Beteiligung der Nebennierenrinde gilt als gesichert.
Im Gegensatz dazu werden beim Tier neben einer erkennbaren Erhöhung des Stoffwechsels als Reaktion des Organismus auf die Kälteeinflüsse sichtbare Veränderungen der Wärmeisolation beschrieben. Diese bestehen in einer Zunahme des subcutanen Fettpolsters, einer Verdichtung und Verlängerung des Haar- und Federkleides (ZLIK 1864, SCHMIDT 1872, STAFFE 1944, PRECHT und Mitarbeiter 1955).
Diese Veränderungen treten als physiologische Anpassungsvorgänge bereits bei jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen in den gemäßigten Zonen auf. Zu Winterbeginn erfolgt bei Säugetieren und Vögeln eine Stoffwechselsteigerung, die nach zwei bis drei Wochen ihr Endstadium erreicht hat (nach GELINEO 1953, Abb. 1 (46)).

Mit vollzogener Kälteakklimatisation ist bei Säugetieren eine durchschnittliche Stoffwechselsteigerung von 20 - 30 % erreicht (GELINEO).
Diese Verhältnisse gelten für die Akklimatisation bei Temperaturschwankungen mäßigen Grades, wie sie wohl größtenteils als Bedingungen während der Akklimatisation der verschiedenen Tierarten in den Zoologischen Gärten vorliegen. Beobachtungen über diese Vorgänge konnten für Zootiere nicht ermittelt werden.

Bei der Akklimatisation an Hitze stellen die hohen Temperaturen, die hohe Luftfeuchtigkeit und starke Sonnenstrahlung große Belastungsfaktoren für den Organismus dar.
Der Mensch ist im Gegensatz zum Tier an Hitze durch Veränderungen im Salz- und Wasserhaushalt und eine hormonell bedingte Stoffwechselumstellung in beträchtlichem Maße akklimatisationsfähig. Nach ROBINSON, RATSMA (nach PRECHT und Mitarbeitern 1955) kommt es nach Hitzeeinwirkung zu einer kurzfristigen Stoffwechselsteigerung, der nach Tagen der Rückgang auf Normalwerte oder unter Umständen eine Stoffwechselsenkung folgen. Entscheidend ist beim Menschen die Wärmeabgabe durch erhöhte Schweißsekretion. Mit der hohen Flüssigkeitsabgabe und dem damit verbundenen NaCL-Verlust des Blutes ist bei der Hitzeakklimatisation die Gefahr der Dehydratation gegeben. Im Laufe der Akklimatisation steigt dann die Zahl der sezernierenden Schweißdrüsen, während gleichzeitig von der Niere die durch Wasserabgabe verlorene NaCL-Menge eingespart wird. Außerdem bildet der erhöhte osmotische Druck und der erhöhte NaCL-Gehalt des Blutes über den Hypothalamus auf das Durstgefühl den notwendigen Reiz.
Beim Tier erfolgt die Wasserabgabe ohne NaCL-Verlust hauptsächlich über die Atemwege (Hecheln), weshalb die Gefahr der Dehydratation beim Tier nicht besteht. Ansonsten scheint bei den stark schwitzenden Säugetieren die Akklimatisation wie beim Menschen zu verlaufen.
Die gesamten Akklimatisationsvorgänge werden nach UOTILA (1939), TYSLOWITZ et al. (PRECHT und Mitarbeitern 1955) über den Hypothalamus gesteuert. Versuche der Durchtrennung des Hypophysenstiels lassen auf Beziehungen zwischen Hypophyse und den innersekretorischen Drüsen schließen.
Nach CASTELLANI (1931) wirken die thermischen Einflüsse in den Tropen zunächst stimulierend, dann aber als Folge der Anpassung nach Monaten depressiv auf die Stoffwechselfunktionen. Durch die Temperaturdifferenz kommt es zunächst zu einer Stimulierung von Schilddrüse und Nebennierenrinde, welche dann ihrerseits auf die Körpertemperatur regulierend wirken.
Nach ROBINSON (PRECHT und Mitarbeiter 1955) bedeutet die beim Menschen bei Hitzeakklimatisation anfänglich eintretende NaCL-Verarmung des Blutes einen Reiz auf die Funktion der Nebennierenrinde. STEIN beobachtete als Zeichen erhöhter Nebennierenrindenfunktion ein Absinken der Eosinophilen im Blutbild.
Auch beim Tier scheint der Einfluß der Nebennierenrinde auf die Fähigkeit zur Akklimatisation an Kälte und Hitze sehr wichtig. SELLER beobachtete eine Erleichterung der Akklimatisation nach Gabe eines Cortison-Thyroxin Gemisches.

Deutliche Veränderungen der Schilddrüsenfunktion während der Hitzeakklimatisation konnten weder beim Menschen (QUIMBY et al. 1950) noch beim Tier (LEBLOND et al 1948) nachgewiesen werden (PRECHT und Mitarbeiter 1955). Bei verschiedenen Säugetieren und Vögeln ist jedoch eine jahreszeitlich bedingte Sterilität als Folge einer temporären Inaktivität der Schilddrüse bekannt.
Beobachtungen zu diesem Komplex - wie im Verlauf des Akklimatisationsprozesses bei Zootieren auftretende Veränderungen der Stoffwechselfunktionen oder der Wärmeisolation - konnten nicht ermittelt werden und scheinen noch völlig auszustehen.

V. Beobachtungen von Veränderungen während des Akklimatisationsprozesses bei Zootieren

Von Beginn der Akklimatisationsversuche an wurden gewisse, durch den Eingriff in die natürliche Lebensordnung der Tiere hervorgerufene Veränderungen beschrieben. Wiederholt wurden insbesonders erwähnt
1. Abweichungen in der Körpergröße (Verkleinerung)
2. Veränderungen des anatomischen Körperbaues (bes. Schädelveränderungen)
3. Änderungen in Art und Farbe des Haar- und Federkleides
4. Abweichungen im Fortpflanzungsgeschehen der Tiere (Brunft, Trächtigkeitsdauer, Setzzeit, Nachkommenzahl).

Bei den noch vorhandenen Aufzeichnungen solcher Veränderungen an Zootieren handelte es sich um recht allgemein gehaltene Beschreibungen, denen wirklich exakte Angaben und Einzelheiten fehlten.
WEINLAND (1863b) erwähnte eine ihm von de LAVISON aus dem "Jardin d'acclimatation" übergebene Beobachtung von Veränderungen, welche "die Gewöhnung an das kontinentale Klima" mit sich brachte:
1. Verstärkte Behaarung zur Erhöhung der Widerstandskraft
2. Vertiefung der Farbe des Haarkleides bzw. des Gefieders.

WEINLAND fügte eigene Beobachtungen an Tieren des Zoologischen Garten Frankfurt hinzu:
1. Größenveränderungen
2. Gestaltsvarietäten
3. Farbabweichungen bei Tieren in Gefangenschaft.

1872 präzisierte er seine Angaben und beschrieb Veränderungen der Wollqualität bei verschiedenen in Deutschland eingeführten Schafrassen. Erst KLATT (1932) nahm eine exaktere Untersuchung von gefangenschaftsbedingten Veränderungen an Füchsen der Zoologischen Gärten Hamburg und Halle vor. Unter dem Einfluß von Haltung und Ernähung im Zoologischen Garten stellte er u. a. einen Rückgang der Körpergröße, Umwandlung der Körperproportionen (insbesondere der Proportionen des Schädels) und eine Verkleinerung des Gehirns fest. Hier werden Anknüpfungspunkte für die Problemkreise der Domestikationsforschung an dem wertvollen, noch wenig ausgewerteten Material der Zoologischen Gärten angedeutet (HEDIGER 1942).

NACHTSHEIM (1940) unterschied bei der Erörterung gefangenschaftsbedingter Veränderungen bei Tieren Mutationen und Modifikationen, die im Erscheinungsbild oft zuwenig unterschiedlich sind. Er stellte den Mutationen der Haustiere (als erblich bedingte, durch Änderungen der ursprünglichen Lebensbedingungen hervorgerufene und vom Tierzüchter durch künstliche Zuchtwahl bewußt ausgewählte Veränderungen) die bei Zootieren auftretenden Modifikationen gegenüber. Diese Modifikationen stellten nichterbliche, allein durch die Gefangenhaltung hervorgerufene Erscheinungen dar. Der Übergang des Wildtieres zum in der Gefangenschaft lebenden Tier führe zu individuellen Veränderungen. Diese nur im Phänotyp erscheinenden Merkmale wollte NACHTSHEIM noch nicht als Domestikationserscheinungen gedeutet sehen. Er sprach vielmehr von sog. Kummermodifikationen der Zootiere, da diese Veränderungen meist nur nach der negativen Seite hin auftraten (z.B. kleinere Körpergrößen).
Bei den Haustieren kämen diese Merkmale als Veränderungen nach der positiven wie auch der negativen Seite hin vor.
HEDIGER (1942) wies darauf hin, daß die schwierigste und zugleich wichtigste Aufgabe der Haltung von Wildtieren in Zoologischen Gärten zunächst in der Erhaltung möglichst echter und ursprünglicher Wildformen unter den Ersatzbedingungen des künstlich geschaffenen Umweltsmilieu liege, nicht aber in der Züchtung neuer Mutanten.
Die am meisten auffallende Veränderung der Farbe wurde dementsprechend häufig als Anpassungserscheinung bei den Tieren in Zoologischen Gärten genannt (WEINLAND 1864, ZLIK 1864, SCHMIDT 1865). WEINLAND (1863a) nannte als leichteste Farbabänderung die einer beliebig dunklen Farbe nach weiß. Weiße Färbung ändere sich weder in Freiheit noch in Gefangenschaft. Ebenso erwähnte ZLIK (1864) den Einfluß des Klimas auf das Gefieder der Vögel, Schmetterlinge, Insekten und die Weißfärbung von Säugetieren der kälteren Länder.
ADAMETZ (1905) erklärte die den Wildtieren eigene Schutzfärbung des Haar- und Federkleides als komplizierte Mischung verschiedener deckender Farben (gelb, grau und braun). Diese Schutzfärbung unterliege auch bei wilden und halbwilden Tieren am frühesten dem Einfluß veränderter Lebensbedingungen oder der Domestikation. An besonders zur Abweichung neigenden Stellen (Rückenlinie, Kopf, Schulter, Extremitäten, Euter) erscheinen daher zuerst sog. weiße Abzeichen als Andeutungen beginnender Änderungen der Gesamtfarbtönung.
ANTONIUS (1922) veröffentlichte vergleichende Untersuchungen von Domestikationseinflüssen, Färbung etc. an wilden Rinderarten und deren domestizierten Formen. Danach waren bei Büffelarten kaum Veränderungen festzustellen. Domestizierte Gayal und Banteng standen ihren Wildformen sehr nahe, während der Yak vor allem in der Farbe stark variierte (schwarz, grau, braun, gescheckt und weiß).
Analoge Untersuchungen an verschiedenen Wildrinderarten in Zoologischen Gärten konnten nicht ermittelt werden und scheinen noch auszustehen. Nur SCHLAWE (1963) berichtete über eine alte Darstellung eines weißen Yak, der in der Anfangszeit im Zoologischen Garten Berlin gehalten wurde.
WEINLAND (1863) und ZLIK (1864) erwähnten eine deutliche Verlängerung des Haarkleides bei Tieren "bereits nach einem Winteraufenthalt in Europa" (de LAVISON).

Genaue histologische Untersuchungen der Veränderungen der einzelnen Hautschichten (beim Büffel) während der Akklimatisationsphasen lagen erstmals in einer japanischen Arbeit von ONO-YAMANE (STAFFE 1944) vor. Messungen über Längen- und Dickenzunahme der Haare scheinen trotz der häufigen Erwähnung dieser Erscheinung nirgends vorzuliegen.
Als weitere auffallende Folge der Gefangenhaltung wurden wiederholt in Veränderungen im Fortpflanzungsgeschehen erwähnt. Die erfolgreiche Fortpflanzung in mehreren Generationen war stets als Maßstab für eine gelungene Eingewöhnung der Tiere in Gefangenschaft gewertet worden (WEINLAND 1860, ZLIK 1864, NN 1866, ANTONIUS 1933, HEDIGER 1942, 1951). Anfangs beschränkten sich die Beobachtungen der Zoopraktiker meist auf die Erwähnung von Trächtigkeitsdauer und Setzzeiten und deren Veränderungen während des Aufenthaltes der Tiere in den Zoologischen Gärten. Diese Beobachtungen wurden erstmals von HEINROTH (1908) in einer Übersicht zusammengefaßt. (Tabelle II) HEDIGER wies in diesem Zusammenhang wiederholt auf die Wichtigkeit der Aufgabe der Tierzüchter im Zoologischen Garten hin, allen Gefangenschaftsveränderungen und Degenerationserscheinungen entgegenzuwirken. Als Folge der Haltung in Gefangenschaft beschrieb er eine zeitliche Verschiebung des Brunftzyklus und der Setzzeiten, eine Verwischung der Brunftsymptome sowie eine raschere Geburtenfolge.
Bereits ZLIK und BROCKHAUS (1864) führten als Beispiel solcher jahreszeitlichen Verschiebungen die auftretenden Veränderungen im Brutverhalten des Schwarzen Schwans (Australien) und der Nubischen Gans (Nordafrika) an. Letztere hatte die in ihrer afrikanischen Heimat charakteristische Brutzeit (Dezember) auf das für diese Vogelart in europäischen Breiten günstigere Frühjahr (April) verlegt. Die beobachteten zyklischen Veränderungen traten nicht sofort im ersten Jahr des Aufenthaltes in Europa auf, sondern erst allmählich infolge des sich nach und nach "summierenden Einflusses" des europäischen Klimas.
BROCKHAUS und ZLIK schrieben dem Einfluß der veränderten Lebensbedingungen bei gefangengehaltenen Tieren eine deutliche Verminderung der Nachkommenzahl zu. DARWIN (1910) stellte an Hand solcher Beobachtungen die sog. "Sterilitätshypothese" auf, nach welcher Tiere in Gefangenschaft eine Tendenz zeigen sollten, sich nicht fortzupflanzen. (HEDIGER 1942)
HEDIGER stellte diesen Beobachtungen eine Übersicht von Geburten von Bison americanus (im Zeitraum 1938 - 1941) aus dem Zoologischen Garten Bern gegenüber und wies darin eine deutliche Neigung der beobachteten Bisonfamilie zur Ausdehnung der Brunft- und Setzzeit und zum Auftreten von jährlichen Geburten nach. Nach GARRETSON (1936) (HEDIGER 1942) sollen dagegen für Bison americanus in freier Wildbahn Geburten im Abstand von 2 Jahren physiologisch sein.
Die Zusammenstellung von Material aus dem Zoologischen Garten Berlin ergab für die untersuchten Wildrinder ein Abweichen von den physiologischen Brunft- und Setzzeiten.
Nach HEDIGER neigen ursprünglich monöstrische Tiere (wie z. B. das Wildrind) in der Gefangenschaft unter allmählichem Verlust des artbedingten Paarungszeremoniells eher zu Polyöstrie. LORENZ (1940) deutete diese Auflockerung des Artzeremoniells bei Zootieren als Verfallserscheinung und Anzeichen der Entdifferenzierung (HEDIGER 1942). Dies

Tabelle II

Angaben über Trächtigkeitsdauern von Wildrindern, die in deutschen Zoologischen Gärten beobachtet wurden (nach HEINROTH 1908).

Tierart	Trächtigkeitsdauer (in Tagen)	(in Monaten)
Hausrind (B. taurus L.)	durchschnittlich 280	ca. 9
Anoa (A. depress. Sm.)	294, 297, 306 (HEINROTH)	9 1/2 - 10
Zebu (B. ind. L.)	267 (HEINROTH)	ca. 9
Innerafrikanisches Langhornrind (B. afric.)	277 (HEINROTH)	ca. 9
Gayal (B. front. Lamb.)	280 (KÜHN)	ca. 9
Bison (B. bison L.)	271, 277 (HEINROTH)	ca. 9
Wisent (B. bonasus L.)	271 (HEINROTH) 270 - 74 (SCHÖPF sen.)	ca. 9
Yak (Poephagus grunniens)	251 252 257 263 264 272 277 (WUNDERLICH, SCHMIDT, HEINROTH)	gegen 9

sind dem Haustierzüchter - im Gegensatz zum Tiergärtner - willkommene Erscheinungen zur Verbesserung des Zuchtziels auf Frühreife, verlängerte Laktation und raschere Geburtenfolge.
HEDIGER (1951) beschrieb außerdem bei Tieren in Gefangenschaft eine starke Neigung zu einer sexuellen Hyperaktivität, deren Ursachen im Freiwerden von in freier Wildbahn zur Nahrungssuche und notwendigen Feindvermeidung gebundenen Energien liegen. BRUCH (1861) beschrieb bereits eine solche Hypersexualität und berichtete, daß in Gefangenschaft eine erhöhte Paarungsbereitschaft zu beobachten sei, was ungünstige Aufzuchterfolge verursachen könne durch das "allmähliche Vernachlässigen der Jungen, eventuell sogar durch Töten der Jungtiere." Zur Vermeidung solcher Erscheinungen empfahl er die Trennung der Elterntiere vor der Geburt und ein möglichst frühes Absondern der Jungtiere.
Weitere Beobachtungen solchen Fehlverhaltens von Elterntieren in der Gefangenschaft teilte SCHMIDT (1866) aus dem Zoologischen Garten Frankfurt mit. Er beschrieb die Notwendigkeit menschlichen Eingreifens bei der Geburt eines Yak-Erstlingskalbes, ohne das das in den Eihäuten geborene Kalb erstickt wäre. Eine Annäherung des Muttertieres an das Junge erfolgte unter großen Schwierigkeiten erst allmählich. SCHÖPF (1867) berichtete über eine "Auerochsengeburt" (Wisent) im Zoologischen Garten Dresden, bei der wegen der Bösartigkeit des Vatertieres ebenfalls eine Trennung notwendig geworden war. Danach habe das Muttertier das Kalb im Stall nicht mehr "angenommen", was SCHÖPF auf die menschliche Berührung zurückführte. Bereits eine halbe Stunde post partum sei, durch einen durch die Geburt ausgelösten Reiz hervorgerufen, ein erneuter Sprung erfolgt. Bei der Geburt im folgenden Jahr (1868) beobachtete er auch nach erfolgter Trennung der Elterntiere eine Bösartigkeit gegen die menschliche Umgebung. Weiterhin schilderte SCHÖPF (1870) einen geburtshilflichen Eingriff bei einer "Auerochsen"-Geburt mit komplizierter Steißlage. Nach kurzem Beriechen habe das Muttertier das bereits erstickte Jungtier im Stall herumgeworfen, wahrscheinlich nach "Wahrnehmung des menschlichen Geruchs." Die Ursachen für das beobachtete Fehlverhalten der Elterntiere lagen wohl weniger in der Wahrnehmung menschlicher Witterung, sondern in einer durch die Gefangenhaltung bedingte Auflockerung des Artzeremoniells, aufgrund dessen alle natürlichen Verhaltensweisen vor und nach der Geburt fehlen können.
ZUCKERMAN (1952) veröffentlichte erstmals eine Zusammenfassung der bei verschiedenen Tierarten in Gefangenschaft beobachteten Setzzeiten. Seinen Angaben über Setzzeiten bei Wildrindern des Zoologischen Garten London für den Zeitraum 1828 - 1937 wurden in einer eigenen Zusammenstellung entsprechend der Angaben für Wildrinder des Zoologischen Garten Berlin im Zeitraum 1889 - 1920 gegenübergestellt.
ZEBU (Bos. indicus) Asien-Afrika.
ZUCKERMAN stellte bei 71 Geburten im Zoologischen Garten London (1833-1936) eine Verteilung der Setzzeiten auf alle Jahreszeiten fest, wobei die höchsten Geburtenzahlen im Februar und März (9 bzw. 10%) erreicht wurden. Während der übrigen Monate lag der Geburtenanteil in Schwankungen um 5 %. Im Berliner Zoologischen Garten fanden sich für den Zeitraum 1886-1920 Angaben über 16 Zebugeburten. Darin enthalten waren 2 Geburten aus Paarungen von Brahminzebu x Zwergzebu. Die Geburten

zeigten eine Häufung im Zeitraum von Oktober bis Dezember bzw. Februar (je 1 Geburt) und den Jahreshöchstwert im April (4 Geburten), Mai (2 Geburten), Juni (1 Geburt). Daneben fanden zwei Geburten im Sommer statt (August); ohne jahreszeitliche Angabe war 1 Geburt. Der gleichmäßigen jahreszeitlichen Verteilung der Setzzeiten im Zoologischen Garten London mit Höchstwerten im Februar und März steht eine jahreszeitliche Häufung der Setzzeiten der im Berliner Zoologischen Garten gehaltenen Zebus in den Herbst- und Wintermonaten (Oktober bis Dezember, Februar) und Höchstwerte im Frühjahr und Frühsommer gegenüber.
Das im Zoologischen Garten Berlin gehaltene SANGARIND (afrikanisches Zebu) kam im Zeitraum 1902 - 1920 4x zur Fortpflanzung mit einer Häufung der Setzzeit im Sommer bis Herbst (August, September, Oktober) mit je 1 Geburt. Im Februar fand 1 Geburt statt.
Für das ZWERGZEBU (B. indicus) fanden sich nur im Zoologischen Garten Berlin Angaben, wo es sich im Zeitraum 1889 - 1906 4x fortpflanzte. Die Setzzeit lag im Frühsommer (Mai mit 3 Geburten und Juni mit 1 Geburt).

Für den in Hinterindien heimischen BANTENG (B. sondaicus) gab ZUCKERMAN nach LYDDEKER (1900) Setzzeiten in den Frühjahrsmonaten April und Mai an. Im Zoologischen Garten London, wo der Banteng 2x zur Fortpflanzung kam (Januar 1910, Februar 1911), war eine gewisse Vorverlegung der Setzzeit auf den Winter zu verzeichnen. Bei 9 Geburten der im Zoologischen Garten Berlin gehaltenen Bantengs im Zeitraum 1879 - 1908 konnte eine Verschiebung der Setzzeit auf Sommer und Herbst beobachtet werden. Nur 1 Geburt fand im April statt gegenüber 2 Geburten im Juni, 1 Geburt im August und 3 Geburten im Oktober. Ohne jahreszeitliche Angaben waren 2 Geburten.
GAYAL (B. frontalis) Assam.
Für den Zeitraum 1882 - 1909 verzeichnete ZUCKERMAN im Zoologischen Garten London 16 Geburten. Zum Vergleich der Setzzeiten von in Gefangenschaft gehaltenen Gayal zog er Angaben von HUBBARD (1937) für die wilde Form - GAUR (B. gaurus) - heran, der nach einer Tragezeit von 9 Monaten zu allen Jahreszeiten Kälber in der Herde führte.
Im Londoner Zoologischen Garten war eine Konzentration der Gayalgeburten zu Jahresanfang zu erkennen, wobei im Januar (7 %), Februar (12 %) ein Anstieg auf den Jahreshöchstwert im März (32 %) erfolgte. Nach einem Rückgang der Geburtenzahl im April (12 %) erfolgte im Mai ein erneuter Anstieg (19 %). Im Hochsommer (Juli und August) wurden jeweils 7 % der Gayalgeburten verzeichnet.
Im Zoologischen Garten Berlin kam der erst spät in die Rindersammlung aufgenommene Gayal selten zur Fortpflanzung. Im Zeitraum 1907 - 1920 fanden 5 Geburten statt, die sich auf die Monate Januar, März, Juni (mit je 1 Geburt) und August (mit 2 Geburten) verteilten.
Eine relative Häufung der Setzzeiten lag für den Gayal demnach im Londoner wie im Berliner Zoologischen Garten in den Anfangsmonaten des Jahres vor (Januar bis März bzw. Juni).
Für die im Zoologischen Garten London (1868 - 1877) geborenen Kreuzungen von Zebu x Gayal und Zebu x Gayalbastard gab ZUCKERMAN eine Häufung der Setzzeiten für Dezember bis Februar (10 bzw. 11 %) und Mai, Juni (je 11 %) und einen Höchstwert im September, Oktober (je 23 %) an.

GAUR (B. gaurus)
Im Zoologischen Garten Berlin wurden im Zeitraum 1904 - 1920 von der Wildform des Gayal - GAUR - 2 Jungtiere gesetzt (Januar bzw. Juli).

Für den tibetanischen YAK (Poephagus grunniens) gab ZUCKERMAN nach BLANFORD (1888-1891) als Setzzeit Herbst und Winter an. Die im Zoologischen Garten London angegebenen 44 Geburten (1863-1937) verteilten sich auf Januar (4 %), März, April (8 %), Mai (10 %), mit einem Anstieg im Juni auf 16 %, Juli (7 %), August (14 %) und Oktober (4 %). Die Geburt eines Bastards Yak x Zebu fand 18 62 (Januar) statt. Im Zoologischen Garten Berlin wurden für den Zeitraum (1888 - 1920) 15 Geburten angegeben, wobei eine gewisse Häufung der Geburtenzahl im Juni (3 Geburten) und Dezember vorlag. Nach 2 Geburten im Juli folgte ein Jahreshöchstwert mit 4 Geburten im August. In den Monaten Mai, September und November fand jeweils nur 1 Geburt statt. Es waren demnach in der Verteilung der Setzzeiten eine Häufung in den Sommermonaten (Mai - September) in Berlin wie in London (April - August) sowie ein Anstieg in Berlin für November und Dezember festzustellen. Eine gleichmäßige Verteilung über alle Jahreszeiten war in beiden Zoos nicht festzustellen.

Zum Vergleich der Setzzeiten des BISON AMERICANUS führte ZUCKERMAN Angaben von LÜDDEKER 1888, WARREN (1910) an, nach welchen die Setzzeit im März bis Juni lag, während SETON 1927 die Setzzeit im April als üblich, im Januar bis August als möglich bezeichnete. Im Zoologischen Garten London ergaben sich 1849 - 1936 31 Bisongeburten. Kreuzungen von Bison x Gayal (Mai 1881) und Bison x Zebubastard (März 1884, Juni 1885 und 1890) waren erfolgreich. Die niedrigste Geburtenrate bei Bison americanus stellte ZUCKERMAN im Dezember, Januar, März, Juli, August und Anfang Oktober (je 4 %) fest. Im April stieg die Zahl von 4 auf 7 %, um im Mai den Jahreshöchstwert (um 22 %) zu erreichen.
Bei dem im Zoologischen Garten London gehaltenen BISON americanus war neben einer Ausdehnung der Setzzeiten über das ganze Jahr (mit Ausnahme von Februar und September) eine Verschiebung des Höchstwertes von April (SETON) auf Mai festzustellen.
Im Zoologischen Garten Berlin fanden 12 Geburten bei Bison americanus im Zeitraum 1875 - 1920 statt, wovon 2 Geburten auf April, 1 Geburt auf Juni und Oktober entfielen. Jahreshöchstwerte wurden im Hochsommer erzielt (Juli, August je 3 Geburten, September 2 Geburten). Demnach war im Zoologischen Garten Berlin eine Verschiebung der Setzzeit auf den Hochsommer - Juni, Juli, August - und den Herbst (September, Oktober) festzustellen.

Für den europäischen WISENT fanden sich bei ZUCKERMAN keine Angaben. Im Zoologischen Garten Berlin pflanzte sich der Wisent im Zeitraum 1891 - 1920 17 x fort. Die Zahl der Geburten stieg vom April mit 1 Geburt auf 7 Geburten im Mai. Im Juni lagen 4 Geburten, im Juli 2 Geburten, im August 1 Geburt und im November 2 weitere Geburten.

Für den in Zoologischen Gärten seltenen ANOA (A. depresicornis) von Celebes, über dessen natürliche Setzzeit wenig bekannt ist, gab ZUCKERMAN im Zeitraum von 1929 - 1936 im Zoologischen Garten London 7 Fortpflanzungserfolge an. Diese verteilten sich auf März, Mai, Oktober, No-

vember (mit je 17 %) und September (um 29 %). Der ANOA kam im Berliner Zoologischen Garten als einem der ersten Zoologischen Gärten zur Fortpflanzung. Im Zeitraum 1895 - 1920 fanden 6 Geburten in 6 verschiedenen Monaten statt. Eine gewisse Häufung der Setzzeit lag zu Winterende (Februar, März) vor, daneben fanden jahreszeitlich verteilt je 1 Geburt im Juni, August, Oktober, Dezember statt.
Der Häufung der Setzzeiten im Herbst (September bis November) im Zoologischen Garten London stand im Zoologischen Garten Berlin möglicherweise eine Häufung zu Winterende gegenüber. In Anbetracht der geringen Fortpflanzungserfolge läßt sich wenig über eine tatsächliche, jahreszeitliche Verteilung der Geburten aussagen.

BÜFFEL (Bub. bubalis), indischer Büffel - Kerabau - Arni (Indien, Assam, domest. Ägypten, Türkei). ZUCKERMAN zitierte Angaben von BLANFORD (1888) und LYDDEKER (1898), wonach die Setzzeit des Büffels im Sommer lag. Nach ASDELL (1946) soll der Büffel polyöstrisch sein. Die 8 Geburten im Zoologischen Garten London (1839 - 1913) verteilten sich auf Februar (26 %), Juni (13 %), Juli (27 %) und Oktober, November (je 11 %). Im Zoologischen Garten Berlin wurden 19 Geburten unter der Bezeichnung Bub. bubalis (1888 - 1914) verzeichnet. Die Setzzeit erstreckte sich über den Hochsommer (Juli mit 4 Geburten, August mit 2 Geburten, September mit 3 Geburten) bis Oktober, 2 Geburten, November, 3 Geburten, Dezember und Januar je 1 Geburt.
Im Zoologischen Garten London war eine Tendenz zur Häufung der Setzzeit im Hochsommer (Juni, Juli) und Herbst (Oktober, November) erkennbar Während in Berlin bei einem Höchstwert im Juli eine Ausdehnung der Setzzeit über Hochsommer, Herbst und Winter stattfand.

Außerdem wurden im Zoologischen Garten Berlin 2 Nachzuchterfolge bei dem indischen ARNI (1898 - 1920) im Juni und Oktober angeführt.
Daneben fanden sich für den indischen KERABAU Angaben über 10 Geburten (1873 - 1898 und 1911 - 1920). In den Wintermonaten Dezember, Februar, März war eine Häufung der Setzzeiten mit je 2 Geburten festzustellen. Der Jahreshöchstwert wurde jedoch im Herbst (September mit 4 Geburten) erreicht.

Für den KAFFERNBÜFFEL (Bub. caffer) gab ZUCKERMAN 14 Geburten im Zoologischen Garten London (1872 - 1935) an. Die Setzzeit für diese Tierart soll in Afrika nach SCLATER (1900), HAAGNER (1920, LYDDEKER (1898) im Februar, März bzw. Januar bis März liegen. Im Zoologischen Garten London lag die häufigste Geburtenzahl im Sommer (Juni (23 %), Juli (9 %) und August (8 %)), eine gewisse Steigerung war im Oktober (15 %) festzustellen. In den Monaten Dezember, Februar, März lag die Geburtenzahl unter 10 %, wobei nach den Angaben von KENNETH (1947) in diesen Monaten der Höhepunkt der Setzzeit zu erwarten wäre. Im Zoologischen Garten Berlin waren 4 Fortpflanzungserfolge (1889 - 1898 und 1908 - 1920) zu verzeichnen. Sie traten relativ häufig im Sommer (Juni mit 2 Geburten, August mit 1 Geburt) neben 1 Geburt im Dezember auf.

Sowohl in London wie im Berliner Zoologischen Garten konnte daher eine gewisse Verschiebung der Setzzeit auf Sommer festgestellt werden.

VI. Über die Bauweise in den Zoologischen Gärten

Beim Bau der Tierbehausungen und der Gartenanlagen wandte man sich in den Zoologischen Gärten einer dem Zeitgeschmack entsprechenden und vom Zoologischen Garten Antwerpen ausgehenden Stilrichtung zu. Auch in Deutschland wurden die Gartenanlagen mehr oder weniger stark nach dem Beispiel des klassischen "Englischen Garten" im sog. "Teppichstil" gestaltet. FRIEDEL (1872) beschrieb am Beispiel des Brüsseler Zoologischen Garten diesen Stil, der "hinsichtlich der auf Fernwirkung berechneten Farben" mit der Glasmalerei zu vergleichen sei, dies so genau, daß man selbst die beiden Stile - Architektur- und Teppichstil - buchstäblich nachgeahmt habe. Er wirke durch "Koncentrierung der Farben einer ungeheueren Anzahl verschieden farbiger Blüten, wobei sich das Ganze reliefartig vom Hindergrund abhebe."
Durch diese Gartenanlagen, zu denen bald Vergnügungshäuser, Restaurants, Musikpavillons etc. hinzukamen, begannen sich die Zoologischen Gärten von ihrer ursprünglichen Idee, ein Mittel der Volksbelehrung und -erziehung zu sein, zu entfernen und wurden stattdessen mehr zu einem exklusiven gesellschaftlichen Mittelpunkt.
Die Tierbehausungen wurden im "Exotischen Stil" errichtet. Dieser neuen Stilrichtung lag die tiergärtnerische Idee zugrunde: das Tier in seine heimatliche Welt zu "versetzen". So entstanden u. a. Grotten mit gewaltigen Tropfsteingebilden für Mähnenschafe, indische Pagoden für Elefanten, Blockhäuser für amerikanische Bisons, Almhütten für Zebus.
Zu Anfang der Haltung von Tieren im häuslichen Bereich des Menschen hatten Gruben und Gräben als Tierbehälter gedient. Mit der ständig zunehmenden Anzahl der später in Menagerien gehaltenen und gezüchteten Tiere kamen Palisadengehege hinzu, die ihrerseits von Gehegen mit eisernen Einfriedungen oder Drahtgittern abgelöst wurden.
Bei den Gründungen von Zoologischen Gärten um 1860 war man sich der Notwendigkeit bewußt, die Tiere in einer Lage zur Schau zu stellen, die sie "in ihrem ganzen Wesen" zeigte WEINLAND (1860). Es sollte eine Haltungsweise praktiziert werden, die unter Berücksichtigung der für damalige Begriffe für das Wohlbefinden der Tiere optimalen Faktoren wie "gebührende Bewegungsfreiheit, günstige Lichtverhältnisse und natürliche Luftbeschaffenheit" zum größten Nutzen der Tiere vorsah.
Eine Bemerkung von XANTUS (1867) ließ darauf schließen, daß diese "gebührende" Bewegungsfreiheit wohl wenig großzügig bemessen war. Er führte an, daß der Raum für die amerikanischen Bisons in den Zoologischen Gärten ebenhin zur Bewegung ausreiche und diese Tierart wegen des beschränkten Raumes immer nur als "Kuriosität in Käfigen und Lokalitäten" gehalten werden könne.
Als HAGENBECK (1905) bei der Gründung des Tierparks Stellingen Freigehege und Absperrgräben einführte, war dies eine revolutionäre Tat. Diesen "Tierparadiesen", in denen die Tiere auf größeren Flächen (z. B. Heufresserwiese) gehalten und durch Grabensysteme anstelle der bisherigen Eisengittern voneinander getrennt wurden, lag der Gedanke zugrunde: dem Tier die Wohnwelt zu "ersetzen".
Der psychologische Effekt des "Gefangenseins" begann damit aus den Zoolo-

gischen Gärten zu verschwinden. Durch teilweise sehr monumentale Errichtungen von Tierfelsen und -inseln sollte den Tieren außerdem eine "sinnvolle artentsprechende Beschäftigung"
Nach ANTONIUS (1933) ist das Bewegungsbedürfnis jeder Tierart, abhängig von den Urtrieben - Hunger und Fortpflanzung -, und die spezifische Anpassungsfähigkeit der Tierart an die Lebensnotwendigkeit dieser Bewegung entscheidend für die Bemessung des Raumes der Tierbehausungen.
HEDIGER (1951) spricht demgemäß jeder Tierart ein spezifisches Maß an Aktivität zu, welches für die Größe des Raumes bestimmend ist. Der qualitativen Raumgestaltung räumt er dabei wesentlich größere Bedeutung für das gefangengehaltene Tier bei als der quantitativen. Die "Natürlichkeit" im Sinne biologisch einwandfreier Raumgestaltung, wie sie HEDIGER fordert, ergibt sich nicht aus der versuchten "Imitation", sondern aus der "adäquaten Transposition" der Natur. Diese Natürlichkeit dürfe aber wiederum nicht übertrieben werden, da nach HEDIGER (1938) die Natur aus mehr als "der Summe unendlich vieler noch so natürlicher (Käfig-) Rauminhalte" bestehe. Bei der quantitativen Bemessung des Raumes dürfe nicht vergessen werden, daß jeder Tierart auch im Freileben in ihrer Bewegungsmöglichkeit Grenzen gesetzt sind - in sog. "Arealen", die geographischen, ökologischen und imaginären Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Darüber hinaus ist jede Tierart innerhalb ihres Biotops auf bestimmte Wohngebiete, sog. "Territorien", beschränkt.

Die Anlage der Zoologischen Gärten im Gartenstil brachte für die verschiedenen Wiederkäuerarten nach anfänglichem Aufenthalt in beengten Tierbehausungen bald eine großzügigere Weidehaltung mit sich. So wurden beispielsweise die Rinder des Kölner Zoologischen Garten 1874 "im Freien" gehalten. Der umgesiedelte Zoologische Garten Frankfurt erhielt ebenfalls einen "Bisonpark" und Weiden für Yak und Wisent (SCHMIDT 1874).
Französische Quellen (RICHARD 1854) erwähnten die grundsätzliche Ähnlichkeit der Stallbauten für einheimisches Rindvieh und der Unterkünfte für die zu akklimatisierenden Rinderarten. Die Notwendigkeit guter hygienischer Verhältnisse, besonders Helligkeit und Belüftung der Räume, wurde hervorgehoben.
v. AMERONGEN (1909) und KNAUER (1914) beschrieben die damaligen Neubauten für die im Zoologischen Garten Berlin gehaltenen Wildrinder. Dem Zeitgeschmack entsprechend wurden die amerikanischen Bisons in einem indianischen Bretterhaus, das mit bunten Malereien aus dem Tierkultus der Rothäute und geschnitzten, buntbemalten Ahnenpfählen (Totems) verziert waren, untergebracht. Die zweite Hälfte des Hauses im Stil eines schweren russischen Blockhauses, mit hohem Mittelbau und bunten Brettern verschalt, diente den europäischen Wisenten als Unterkunft. Beide Häuser enthielten vier Abteilungen mit geräumigen Ausläufen. Diese umschlossen schwere, in Zement eingelassene Eisengitter mit waagrecht verlaufenden Eisenstäben. Um gegenseitige Verletzungen der Tiere zu vermeiden, wurden die Trennungsgitter im spitzen Winkel gegeneinander geneigt. Die Innenkäfige waren durch Rolltüren verbunden, der Boden mit Asphalt versehen. Die Bedienung der Tiere erfolgte von einem Wärtergang aus, wobei die Vorrichtungen für Futter und Tränke so eingerichtet wurden, daß

der Wärter nicht in den Stall gehen mußte.
Daneben bestand ein Haus für Gayal, Gaur und Banteng, das entsprechend der asiatischen Herkunft der Tiere im indischen Holzbaustil und mit "allerhand Ornamenten" in Goldbronze und mit einem Ziegeldach versehen war.
Auch in den anderen deutschen Zoologischen Gärten wurden die verschiedenen Wildrinder vornehmlich in Unterkünften im Blockhausstil untergebracht. So erwähnte KNOTTNERUS - MEYER (1902) als Unterkünfte für die Rinder im Zoologischen Garten Hamburg zwei massive Blockhäuser, außerdem einige offene Unterstände zum Schutz gegen Sonne und Regen, mit welchen sich die wetterfesteren Bisons begnügen mußten. Im Zoologischen Garten Hannover war das im maurischen Stil errichtete Wiederkäuerhaus mit einem kreisförmigen geheizten Raum versehen, in dessen Mitte sich ein Springbrunnen befand. Die Stallungen waren rundherum angeordnet. Darüber befand sich zur Versorgung der Tiere ein Wärtergang.

VII. Beobachtungen zur Überwinterung in Zoologischen Gärten (im Winter 1863/64 und Winter 1939/40)

Im Sinne der Akklimatisationsbestrebungen lag die vollkommene Anpassung der Tiere an die europäischen Temperatur- und Umweltsbedingungen. Die Unmöglichkeit dieser Forderung sollte sich in der Praxis der Tiergärtnerei sehr rasch erweisen.
WEINLAND (1864) bezeichnete die kalte Jahreszeit in vieler Hinsicht als Schattenseite für die Tierhaltung in den Zoologischen Gärten, aber gerade deshalb sei sie für den Fachmann besonders interessant. SCHMIDT (1865), der durch seine Erfahrungen in der Zootierhaltung sehr bald nur noch zu einer gemäßigten Akklimatisation geneigt war, sprach davon, daß "die Wintereinwirkungen die Bewegung der Tiere im Freien sehr bald schon unmöglich mache und, mit Ausnahme der sich schnell anpassenden Tiere, eine völlige Stallhaltung im Winter erzwinge."
WEINLAND (1864) nannte Luft, Nahrung, Bewegung und Wärme wegen ihrer großen Bedeutung für die winterliche Tierhaltung die vier "Kardinalpunkte" für eine erfolgreiche Überwinterung. Für entscheidend hielt er die genaue Feststellung, welche Temperaturschwankungen bei den verschiedenen Tiergattungen gestattet, welche Frischluft- und Futtermengen notwendig und wieviel tägliche Bewegung für die gefangengehaltenen und an der Ausübung ihres "natürlichen Triebes zur Selbsterhaltung vielfach gehinderten Wesen" unumgänglich nötig sei, wenn sie nicht im kommenden Frühjahr an im Winter aufgenommenen Krankheitskeimen dahinsiechen sollten.
Der mannigfaltig wechselnden, aber nicht überreichlichen Fütterung maß WEINLAND besondere Bedeutung bei. Die Zootiere sollten nicht das ganze Jahr über nach einer Schablone gefüttert werden. Bei SCHMIDT (1865) wurde ebenfalls besonderer Wert auf die Fütterung zum Ausgleich der Kälteeinwirkungen im Winter gelegt. Für alle pflanzenfressenden Säugetiere des Zoologischen Garten Frankfurt gab er im Überwinterungsbericht 1864/65 eine besondere Beifütterung von schwerem Körnerfutter unter gleichzeitiger Vermehrung der Gesamtfuttermenge an. Im Winter 1864/65 habe er außerdem

versuchsweise zur gründlicheren Ausnützung der Körner als Ballastfutter einen Häckselzusatz verfüttert, was "ein besseres Aussehen der Thiere veranlasst" habe.

Über den Ausgleich der in den Heimatländern der Zootiere teilweise wesentlich höheren Temperaturen bestanden während der Zeit der Akklimatisationsbewegung verschiedene Ansichten. Ein Teil der Sachverständigen wollte, entgegen der Akklimatisationstheorie, die heimatlichen Temperaturen nötigenfalls durch Heizung ersetzen, während andere dagegen künstlich erzeugte höhere Temperaturen sogar als schädlich verurteilten. Dem Gedanken der Notwendigkeit künstlicher Beheizung der Tierbehausungen habe, so räumte SCHMIDT (1865) ein, jeder Zoologische Garten wenigstens einige Zeit angehangen. Er selbst strebte eine Überwinterung bei geringen Wärmegraden in ungeheizten Ställen und mit möglichst langem Aufenthalt der Tiere im Freien an. Die von den Tieren erzeugte Eigenwärme sollte dabei unbedingt ausgenützt werden, was wiederum eine Haltung der Tiere auf engstem Raum und eine starke Einengung der Bewegungsfreiheit bedingte. Die dadurch erzeugte "mangelhafte Luftbeschaffenheit" ließ SCHMIDT die Entwicklung geeigneter Heiz- und Ventilationsapparate fordern. Über die Heizungsvorrichtungen in den Tierbehausungen der deutschen Zoologischen Gärten fanden sich keine genauen Angaben. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Angaben von BRUCH (1865) über die Heizmethoden in den Zoologischen Gärten der holländischen und belgischen Niederlande mit den in Deutschland angewandten Methoden übereinstimmten.

BRUCH gab als Heizapparate gewöhnliche Holz- oder Steinkohlenöfen in entsprechender Zahl und Dimension zur Beheizung der "Tierbehälter" an. Zur Erzeugung und Erhaltung größerer und gleichmäßigerer Temperaturen wurden Wasserheizungen verwendet. Das Luftheizverfahren sollte, da es als sehr teuer und gefährlich galt, nur dort verwendet werden, wo andere Mittel nicht ausreichten.

Einen recht kuriosen Vorschlag zur Verbesserung der Beheizung der Tierbehälter machte WEINLAND (1860c) mit der Anregung einer Methode zur Beheizung von Räumen mit "lebenden Öfen" unter Ausnützung der von Kühen erzeugten Wärme.

Als Nachteil der künstlichen Beheizung wurden die nachfolgenden Schwierigkeiten beim Übergang in die wärmere Jahreszeit erkannt. Nach SCHMIDT erlagen gewisse Wiederkäuerarten weit häufiger schon "vor Frühlungsbeginn dem Einfluß der künftlich erwärmten Luft oder als Folge von Übelständen (die einzige Ausnahme bildet vielleicht die Wasserheizung) durch die Veränderung der Luft durch den Sauerstoffverbrauch des Feuers oder durch Berührung mit den erhitzten Eisenplatten oder Schwängerung der Atmosphäre mit Staub, Rauch oder anderen fremden Stoffen".... (SCHMIDT 1865). Als Vorkehrungen gegen die winterliche Kälte erwähnte SCHMIDT das Anbringen von Türen, Vortüren, Verengen der Stalleingänge, Vorhängen von Strohdecken und die Vermehrung der Einstreu.

Bei der Überwinterung der Tiere in Stallungen schienen in der Zeit der Akklimatisationsbestrebungen häufig Verluste durch die Einwirkung der Kälte vorgekommen zu sein. Genaue Angaben über die betroffenen Tierarten machte SCHMIDT (1865) nicht, sondern erwähnte nur allgemein das häufige Vorkommen folgender Kälteschäden:

1. Tod ohne besonderen Sektionsbefund
2. Darmkatarrhe
3. Lungenentzündungen
4. Erfrierungen der Extremitäten

Demgegenüber zitierte WEINLAND (1864) eine persönliche Mitteilung von de LAVISON, wonach in Frankreich Esel, Antilopen und Zebus stets in Ställen ohne Heizung gehalten wurden und dennoch niemals Todesfälle vorgekommen waren. De LAVISON führte dies darauf zurück, daß sich die Fähigkeit der Tiere, Wärme zu erzeugen, zweifelsohne im Verhältnis zum Wärmebedürfnis des Organismus entwickle und die Tiere daher bis zu einem gewissen Punkt mit einer bedeutenden Widerstandsfähigkeit gegenüber den Temperaturen ihrer Umgebung ausgestattet seien.
WEINLAND (1864b) äußerte bereits die optimistische Überzeugung, daß in Bezug auf die für die Tiere notwendige Wärme in kommender Zeit "unglaubliche Fortschritte" gemacht würden, ja sogar die Zeit nicht fern sei, wo die künstliche Heizung ganz verbannt würde und man mit "lebenden Öfen" heizen werde.
SEITZ (1896) stellte jedoch noch fest, daß allwöchentlich Tiere dem Akklimatisationsprozess erliegen. Dennoch waren der exorbitanten Kälte des Winters 1894/95 mehr Wild- als Zootiere zum Opfer gefallen. Im Zoologischen Garten Hannover wurde im Winter 1896/97 beobachtet, daß die andauernde Nässe, die verschiedentlich mehr oder weniger heftige Erkältungen erzeugt hatte, für den Tierbestand wesentlich nachteiliger auswirkte als anhaltende trockene Kälte (Jahresbericht 1896/97). Den Wandel in der Auffassung über die Möglichkeiten der Überwinterung in den Zoologischen Gärten machte um die Jahrhundertwende eine Bemerkung von KNOTTNERUS - MEYER (1900) über die Rinderhaltung im damals noch bestehenden Zoologischen Garten Lübeck deutlich. "Auch diese (Rinder und Büffel) wickelte man unverständlicherweise in Watte, d. h., man sperrte sie den ganzen Winter über ein."
LOISEL (1912) sprach von einer Rückbesinnung, welche in den letzten Jahren in den Zoologischen Gärten stattgefunden habe. Beim Bau von Tierbehausungen ließ man sich nun vor allem von der Erkenntnis leiten, daß es besser war, wenn das Tier sich seine Körperwärme selbst erhielt, als es in künstlicher Wärme im geschlossenen Raum zu halten.
HEDIGER (1942) äußerte ebenfalls, daß zwar die Temperatur von allen Klimafaktoren am frühesten beachtet, das Wärmebedürfnis der Tiere aber auch ebenso oft weit überschätzt wurde. Erst HAGENBECK (1908) habe durch seine Akklimatisationsversuche das rechte Maß gesetzt. Seine dabei gemachten Erfahrungen hätten den bereits vorliegenden Ergebnissen der französischen Akklimatisationsgesellschaft unter J. GEOFFROY ST. HILAIRE (1854) entsprochen. Heute wisse man dagegen, daß kalte Winter vielen Säugetieren und Vögeln der Tropen in den Zoologischen Gärten zumeist nur noch indirekt schaden durch mechanische Einwirkungen von Schnee und Eis und durch gefrorenes Futter.
Am deutlichsten zeigten die verschiedenen Berichte über den Winter 1939/40 in deutschen Zoologischen Gärten den Wandel auf, der sich in den Auffassungen über die Widerstandsfähigkeit und Möglichkeit der Überwinterung in der Tiergartenpraxis der letzten 80 Jahre vollzogen hatte.

SCHNEIDER (1941) unterschied zur Überwinterung fremder Tierarten vier verschiedene Haltungsweisen, die der Kälteempfindlichkeit der verschiedenen Arten entsprachen. Er sah die Überwinterung vor

1. in offener Unterkunft (z. B. Bison)
2. in nachts ungeheizter Unterkunft und tagsüber Auslauf im Freien (Zebus und Wasserbüffel)
3. in schwach geheizter Unterkunft mit der Möglichkeit zum Aufenthalt im Freien (Steppentiere)
4. in vollständig geheizter Unterkunft (Menschenaffen)

Entsprechend der Häufigkeit der beobachteten Kälteempfindlichkeit ließen sich die verschiedenen Wildrinder in folgende Gruppen einteilen:

Gruppe I	(sehr kälteempfindlich)	Zebu
		Kerabau
		Watussirind
Gruppe II	(kälteempfindlich)	Banteng
		Gayal
		Gaur
		Sangarind
		Kaffern-, Rotbüffel
Gruppe III	(kälteunempfindlich)	Bison
		Wisent
		Yak
		Zwergzebu
		Steppenrind
		Auerrückzüchtungen
		primitive Hausrinder

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß bei der Überwinterung 1939/40 bei den zu besprechenden Rinderarten nur vereinzelt Verluste auftraten, welche auf Kälteeinwirkungen zurückzuführen waren (Leipzig, Rotbüffel - Pansenlähmung). Häufiger waren Kälteschäden - insbesondere Erfrierungen der Extremitäten - und Körperspitzen (Leipzig, München).

Einzelbeobachtungen: Winter 1939/40 (nach Zoologischer Garten, 13, 36-39, 1941)

1. Leipzig

Kälte-Empfindlichkeit	Tierart	Unterbringung	Beobachtungen
sehr empfindlich	Wasserbüffel	Stall geschlossen	Aufenthalt nie freiwillig im Freien, "ziehen der Kälte wegen die Beine an" Kälteschäden: Körperspitzen erfroren (Schwanz)
empfindlich	Zebu		Januar 1940 geborenes Kalb beinahe pp. an Erstarrung gestorben; künstliche Aufzucht
empfindlich	Kaffernbüffel (Sync. caffer Sparm.)	Stall offen	zog sich von selbst zurück
empfindlich	Rotbüffel (Sync. caffer Gray)	Stall offen	bereits im Herbst ins heizbare Antilopenhaus gebracht, muß sich mindestens nachts aufwärmen können, Kälteschäden: Verlust eines Rotbüffels Sektion: Pansenlähmung (Lagern auf beschneitem Boden nach dem Fressen)
empfindlich	Watussirind	Stall offen	Nur in sonnigen Stunden außerhalb
unempfindlich	Bison	Türen stets offen	aber Kälber empfindlich (Folge der Gefangenhaltung "Gleichgültigkeit gegenüber dem Wintertreiben")
unempfindlich	Yak		
unempfindlich	Bison x Zebubastard		
unempfindlich	Wisent		
unempfindlich	Steppenrind		
2. München-Hellabrunn			
sehr empfindlich	Zebu (bes. langohr. Guzerat)	2 x täglich 1 Std. Auslauf	Frostschäden: Erfrierungen an Ohren, Schwanzspitzen
sehr empfindlich	Afrik. Büffel, rot		

Kälte-Empfindlichkeit	Tierart	Unterbringung	Beobachtungen
empfindlich	Gaur	tags im Freien auch bei großer Kälte, nachts gewärmte Ställe	keine Frostschäden beobachtet
empfindlich	Gayal		
empfindlich	Banteng		
empfindlich	Wasserbüffel		
unempfindlich	Bison		lagern sogar im Schnee, im Winter sehr widerstands fähig gegen Krankheit, Über gangszeit gefährlich
unempfindlich	Yak		
unempfindlich	Wisent		
unempfindlich	Auer-Rückz.		
unempfindlich	Prim. Hausrind		
3. Düsseldorf			
sehr empfindlich	Watussirind	in besonders geschützten Ställen	
unempfindlich	Bison		
unempfindlich	Yak		
unempfindlich	Steppenrind		
unempfindlich	ind. Hausbüffel	ungeheizte Ställe	zogen mit im Dez./Jan. ge borenen Kälbern täglich zur vereisten Weiher
4. Nürnberg			
sehr empfindlich	Kerabau		Schäden beobachtet, 4° C S wärme nicht zuträglich trot guter Strohunterlage, ab W nachten im Pferdestall
sehr empfindlich	Watussirind		als einzige im Blockhaus n elektrischer Heizung
unempfindlich	Bison		
unempfindlich	Yak	provis. Holzdecke eingebaut	
unempfindlich	Zebu		

Kälte-Empfindlichkeit	Tierart	Unterbringung	Beobachtungen
5. Wuppertal			
sehr empfindlich	Kerabau		Tiere waren "nie lange in die Kälte zu bekommen"
unempfindlich	Zwergzebu		
6. Dresden			
unempfindlich	Bison	sämtliche Ställe Tag und Nacht offen	
unempfindlich	Yak		
unempfindlich	Rotbüffel		
unempfindlich	Wasserbüffel		
unempfindlich	Guzerat		
unempfindlich	Sangarind schott. Hochlandrind		1 Sangarind + Kalb nachts eingesperrt

7. Frankfurt

Tierart	Bemerkungen
alle Rinder	tags: Freiauslauf (Ausnahmen: alle tropischen Rinderarten) nachts: In ungeheizten Ställen, Innentemperatur bis - 10° C sinkend
8. Hannover	
Zebu Watussirind Sangarind	tags: stets einige Stunden Auslauf nachts: in Holzhütten
9. Duisburg	
Rinder	wenig Schutzräume vorhanden, Tiere nicht so kälteempfindlich wie allgemein angenommen
10. Halle	
Zebu	in geheizten Ställen, fast täglich in geschütztem Auslauf
11. Münster	
Bison Yak Wasserbüffel Steppenrind	tags: im Freien nachts: in offenen Ställen

VIII. Über die Fütterung der Wildrinder in den Zoologischen Gärten

Bei der Akklimatisation der verschiedenen Tierarten erwies sich die Umstellung der Fütterung als eines der schwierigsten Probleme. Die in Europa vorhandenen Futterarten boten vielfach für die einzuführenden Tiere keinen vollwertigen Ersatz an Nährstoffen.
De LAVISON (WEINLAND 1864) sah in der unzureichenden Fütterung die Ursache für die Undurchführbarkeit der Akklimatisation des Lamas aus den Kordilleren in Europa. Er fügte jedoch gleichzeitig hinzu, daß am Ende alle Tiere sich an Hafer, Hirse, Heu und Klee gewöhnten und "begierig nach Brod" seinen, welches sich sogar als Zähmungsmittel erwiesen habe.
Den zu besprechenden Wiederkäuerarten, welche gemeinsam mit den Huftieren lange Zeit als "Heufresser" bezeichnet wurden, konnte in den Zoologischen Gärten vornehmlich ein Ersatzfutter in Trockenform geboten werden. Die von den verschiedenen Arten in ihrer Heimat bevorzugten Gräser mußten notgedrungen durch heimische Gras- und Heuarten ersetzt werden.
XANTUS (1864) schrieb der in den Zoologischen Gärten hauptsächlich aus Trockenfutter bestehenden Nahrung großen Einfluß auf die "Unzähmbarkeit" des amerikanischen Bison zu, da dieser stets Grünfutter (Grana chondrosium-Arten) zu weiden gewöhnt war.
Französischen Quellen, die auch in deutschen Fachkreisen Beachtung fanden, waren Angaben über die für den Yak gebräuchliche Fütterung zu entnehmen.
RICHARD (1854) gab als Futtermenge für einen erwachsenen Yak an:

5 kg Bergheu guter Qualität
10 kg Rüben, Karotten in Scheiben
3 kg Gerste, Hafer, Mais und Roggen
2 kg zerkleinerter Hafer, Gerste, Weizen oder Wickenstroh.

RICHARD empfahl als Quantum pro Tier: 1 kg Heu pro 100 kg Körpergewicht zu füttern. Ständige Trockenfuttergaben über den ganzen Winter hielt er dem Wiederkäuermagen für nicht zuträglich, da er u. a. Labmagenveränderungen beobachtet hatte, und weshalb er neben Wiesenheu eine Ergänzung durch Blattgräser und Mehlstoffe empfahl. Schließlich warnte RICHARD davor, den Yak im Sommer und Herbst feuchte Gräser weiden zu lassen, da er danach bei trächtigen Kühen und Rindern des öfteren Aborte festgestellt hatte. Eine Erklärung für dieses "pathologische Phänomen" gebe es bisher nicht.
SCHMIDT (1865) gab eine genauere Futterzusammenstellung für die Wiederkäuer im Zoologischen Garten Frankfurt an, wobei er eine reiche Abwechslung der Futterstoffe, Beigabe von Leckerbissen und eine sorgfältige Anpassung der Nahrungsmenge und -qualität an den Körper- und Ernährungszustand, die Jahreszeit (Brunft, Gravidität und Säugezeit), an Zahn- und Haarwechsel empfahl. Außerdem hob er die Wichtigkeit hervor, dem Körper im Winter mit erhöhten Futtermengen und verbesserter Zusammensetzung erhöhte Energien zuzuführen.
Im Zoologischen Garten Frankfurt wurde von Gründung an den Wiederkäuern eine Mischung aus Gerste, Hafer, Weizen, Buchweizen, geschrotetem Mais und Kleie gefüttert. Der Anteil an Kleie wurde im Quantum nach Tier-

gattung und Mahlzeit speziell bemessen. Als Futterzusätze wurden von SCHMIDT erwähnt: Brot, Karotten und gerbsäurehaltige Stoffe wie Eicheln, Roßkastanien und Eichenrinde, welche für Wiederkäuer, wahrscheinlich sogar für alle Pflanzenfresser unbedingt erforderlich schienen.
SCHÖPF (1864) nannte als Futter für die aus Schönbrunn stammenden "Auerochsen" im Zoologischen Garten Dresden Heu, Gras, Klee, geschrotete Gerste und nach eigenen Experimenten "gestampfte Kartoffel", welche mit großem Appetit aufgenommen wurden. Zur Futterverbesserung gab er Eicheln, Kastanien, Mohrrüben und Fichtenschößlinge.
In den Fütterungsplan der Wildrinder des Zoologischen Garten Hamburg gaben SIGEL (1881), KNAUER (1914) einen Einblick.
Für sechs Zebus wurde pro Tag gefüttert: 3 Pfd. Hafer
2 Pfd. Kleie
50 Pfd Heu mittlerer Qualität.

Drei Yak erhielten pro Tag: 2 Pfd. Gerste
2 Pfd. Kleie
50 Pfd. Heu mittlerer Qualität.

Im Sommer erhielten diese Tiere 1,5 cbm von dem "täglich zu liefernden" Gras sowie in der Regel noch ein Quantum von dem im Garten gemähten Gras, für welches dann ein entsprechender Abzug an der Heumenge erfolgte. Die Futterzeit wurde eingeteilt: morgens Körnerfutter, danach Heu und nachmittags nur Heu.

Für zwei Kaffernbüffel, ein Kerabau und ein Bison gab SIGEL als tägliche Futtermenge an: 2 Pfd. Hafer
2 Pfd. Weizenkleie
80 Pfd. Heu mittlerer Qualität.
Kleie und Hafer wurden am Abend zuvor mit Wasser angerührt.
Die Kaffernbüffel erhielten zusätzlich täglich 1,5 cbm Wiesenheu.

In den folgenden Jahren fanden die in den deutschen Zoologischen Gärten gebräuchlichen Fütterungsmethoden für Wildrinder keine genauere Erwähnung mehr. Immer wieder wurde auf die bereits von SCHMIDT (1863) erwähnte Schwierigkeit, den Tieren eine naturgemäße Fütterung anzubieten und auf deren Einfluß auf die vorkommenden Erkrankungen der Zootiere hingewiesen.
Da die Akklimatisation der Wildrinder nur in unvollkommenem Maße gelang, verlor der Gedanke, nach der Eingewöhnung der asiatischen Wildrinder in den Zoologischen Gärten in einiger Zukunft neue Haustierarten zu erhalten, mehr und mehr an Bedeutung. Die Erzielung von Höchstleistung bei den entsprechenden Zootieren war nicht mehr oberstes Gebot und somit auch das dargebotene "Ersatzfutter" durchaus ausreichend. Erst PRIEMEL (1916) machte angesichts der durch die Kriegsumstände hervorgerufene Futterknappheit eine kurze Angabe über den Ersatz des rar gewordenen Heus durch Bohnen- und Erbsenstroh.

Mit der Intensivierung der Forschungen auf dem Gebiet der Ernährungsphysiologie der Tiere bahnte sich ein Wandel in der Zootierfütterung an. Bereits LOISEL (1912) hatte exakte wissenschaftliche Forschungen und Experimente auf dem Gebiet der Fütterung der in Zoologischen Gärten ge-

haltenen Wildtiere gefordert und dabei auf entsprechende Untersuchungen in den Vereinigten Staaten hingewiesen. Für die bis dahin geübte Fütterungspraxis stellte er fest, daß das Zootier weder was "Quantum noch Art und Zustand der Nahrung" betreffe, die ihm zuträglichen Stoffe erhalte.
SOKOLOWSKI (1930) wies auf die Wichtigkeit der Anwendung des "biologischen Prinzips" in der Fütterung zur Gesunderhaltung der Zootiere hin. Dieses mußte besonders bei der Auswahl der Futterstoffe, deren Nährwert und namentlich des Vitamingehaltes beachtet werden.
Revolutionierend Neues und von der Fachwelt auch Angefochtenes geschah auf dem Gebiet der Zootierfütterung mit den Versuchen von RATCLIFFE (1935, 1940) im Philadelphia Zoo (HEDIGER 1965). RATCLIFFE verabreichte die für die Tiere notwendigen Kraftfutterstoffe in vorbereiteten Rationen - sog. Pellets oder Preßlingen - mit dem Grundfutter. Diese Methode wurde von WACKERNAGEL (1956) im Zoologischen Garten Basel weiterentwickelt und wird heute in vielen Zoologischen Gärten in ähnlicher Form und Zusammensetzung durchgeführt. WACKERNAGEL stellte u. a. für Pflanzenfresser eine Kraftfutterration in Würfeln oder Preßlingen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der modernen Vitamin- und Mineralstoffforschung zusammen.
Anstelle der bisherigen Bestrebungen, den Zootieren mit der Nahrung einen möglichst ausreichenden Gehalt an Kohlehydraten, Eiweiß und Fett zuzuführen, wurde nun besonderer Wert auf die "Vollwertigkeit" der Nahrung gelegt, d. h., auf den ausreichenden Gehalt an essentiellen Aminosäuren, Vitaminen und Mineralstoffen.
Anstelle der früher üblichen Einteilung in Fleisch- und Heufresser unterteilten RATCLIFFE und WACKERNAGEL letztere in zwei Gruppen:

1. in Grasfresser (Steppentiere): Bison, Equiden, Edelhirsche etc.
2. in Laub- und Knospenäser (Tiere aus Wald und Busch): Wisent, Reh und Giraffe etc., deren natürliche Nahrung besonders reich an Eiweiß, Mineralstoffen und Vitaminen ist.

Tiere der Gruppe I (z. B. Bison) erhielten nach der Basler Methode:
bei einem Hauptanteil von Heu zusätzlich 1 Handvoll Kraftfutter-Preßlinge pro Tag.
Tiere der Gruppe II (z. B. Wisent) erhielten:
bei einem Hauptanteil von Heu zusätzlich 4 - 5 kg Preßlinge pro Tag.
Diese "vollkommenen Rationen" riefen bei den Zoologen teilweise heftigen Widerspruch hervor. Besonders CRANDELL und HEDIGER (1951) lehnten diese Fütterungsmethode als "unbiologisch und zu monoton" ab, da sie den Tieren alle Auswahlmöglichkeiten nehme und durch Einsparung der Fütterungszeiten den Kontakt zum Pfleger verringere.
Der Gedanke des ernährungsphysiologischen Vergleiches von Zoo- und Haustieren liege zwar nahe, sei aber eine Gefahr, die unbedingt zu vermeiden sei. Als Beweis für die Erfolge der "Pellet-Methode" führte RATCLIFFE (HEDIGER) 1965) einen Vergleich der durchschnittlichen Mortalität der Säugetiere im Philadelphia Zoo an. Vor Einführung der Methode (1916 - 1935) betrug die durchschnittliche Mortalität der Säugetiere 18, 8 % und ging nach Einführung der "Pellet-Fütterung" (1936-1955) auf 11, 0 % zurück. HEDIGER (1965) schrieb die abnehmende Mortalität bei Zootieren dagegen weit mehr den in diesem Zeitraum erzielten Fortschritten in der

Aufzuchthygiene und der Anwendung von modernen Therapeutika (Antibiotica und Sulfonamide) und neuere pathologische Untersuchungsmethoden zurück. Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit betrachtete v. ANGHI (1940) die Zootierfütterung. Er führte entsprechende Versuche an verschiedenen Säugetierarten durch und beobachtete die Veränderungen von Kondition und Fortpflanzung über mehrere Jahre.
Im Laufe der fortschreitenden Anpassung stellte er durch den Vergleich des Inventar- bzw. Anschaffungswertes der untersuchten Tiere mit dem Kaufpreis der von ihnen verkonsumierten Futtermittel einen Rückgang des Futterverbrauches fest. Für Bison americanus beispielsweise ermittelte er im ersten Jahr des Aufenthaltes im Zoologischen Garten einen Futterverbrauch von 38 %, während er im vierten Jahr nur noch 25 % (ausgedrückt in % des Inventarwertes) betrug.
Außerdem veröffentlichte v. ANGHI quantitative Futternormen für verschiedene in Gefangenschaft gehaltene Wildsäugetiere.

Für Bison americanus und bonasus ermittelte er folgende Werte:

Art oder Gattung des Tieres	Lebendgewicht (etwa kg)	Trockensubstanz	VdE	StW	Kalorienbedarf
		Inhalt der Fütterungsnorm in %			
Bison americanus Bison bonasus	600 - 800	7,4-9,52	0,86	4,00-4,86	15243,2 (= 21,7 Kal je kg Lebendgew.)

Weiterhin sei auf die Beiträge von LEDERER (1956, 1960) zur Ernährung, Haltung und Zucht von pflanzenfressenden Wildtieren in Zoologischen Gärten hingewiesen. Sie enthielten erstmals genaue Angaben zur natürlichen und künstlichen Aufzucht (Milchanalysen etc.) von verschiedenen Wildrinderarten.
KRUMBIEGEL (1965) machte ebenfalls Angaben über die Fütterung von in Gefangenschaft gehaltenen Wildrindern unter Berücksichtigung der Pellet-Methode. Als Futterzusätze empfahl er neben Brot, Wurzelwerk, Obst und Gemüse vor allem verschiedene Laub- und Rindenarten, die wegen ihres Gerbsäuregehaltes für den tierischen Organismus (bes. Wisent und Bison) von großer Bedeutung seien.

IX. Todesursachen bei den in deutschen Zoologischen Gärten gehaltenen Rinderarten

Von Gründung der Zoologischen Gärten an war die Wichtigkeit vergleichender pathologischer Studien an den in Zoologischen Gärten gestorbenen Tierarten und der Veröffentlichung dieser Ergebnisse von den Verantwortlichen erkannt. Die Bemühungen, durch Klärung der Krankheitsursachen die auftretenden Tierverluste zu verringern, waren jedoch bei den verschiedenen Direktionen sehr unterschiedlich.
SCHMIDT, als Zoodirektor in Frankfurt (1859 - 1884) und Berlin (1884 - 1888) dem tierärztlichen Stande angehörend, war am eindringlichsten um Diagnostik, Therapie und Sektion der erkrankten Zootiere bemüht. Sein "Handbuch der vergleichenden Pathologie und pathologischen Anatomie der Säugetiere und Vögel" (1870) blieb bis zu der Publikation aus dem Philadelphia Zoo von FOX (1923) der einzige umfassendere Bericht über Erkrankungen bei Zootieren. Bedauerlicherweise blieb die Arbeit trotz der Vorsätze des Verfassers mit Teil I ("Die Krankheiten der Affen und Nagetiere") unvollständig.
Neben dem Mangel an entsprechenden Sektionsräumen, der Notwendigkeit besonderer Rücksichtnahme auf die Unversehrtheit der äußeren Decke bzw. des Tierbalges bildeten vor allem wirtschaftliche Erwägungen große Hindernisse für die angemessene wissenschaftliche Verwertung und Publikation des wertvollen Materials. SCHMIDT (1870) beklagte die "kleinlichen Bedenken", die sich in einer Scheu ausdrückten, Mitteilungen über Todesfälle in die Öffentlichkeit gelangen zu lassen, da diese in finanzieller Hinsicht eben doch die unangenehmen Schattenseiten des Zoologischen Garten darstellten. Aus solcher Rücksicht nähme selbst der "Thierarzt" davon Abstand, seine Beobachtungen in fachwissenschaftlichen Blättern bekannt zu machen. SCHMIDT selbst bemühte sich trotz dieser Widerstände von Anbeginn um regelmäßige Angaben über die Todesursachen aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. Ebenso bedauerte HILGENDORF (1871) die Zersplitterung von wertvollem wissenschaftlichem Material, da keine medizinische oder naturwissenschaftliche Zeitschrift existiere, die den zoopathologischen Befunden genügend Raum gebe.
Die in der vorliegenden Arbeit gegebene Zusammenstellung von Angaben von Todesfällen und Todesursachen bei Wildrindern in verschiedenen deutschen Zoologischen Gärten kann ebenfalls keinen vollkommenen Überblick über die Zahl und Häufigkeit der bei diesen Tieren vorgekommenen Erkrankungen geben. (Tabelle III) Die Angaben sind vorwiegend der Zeitschrift "Der Zoologische Garten", dem damaligen Publikationsorgan der deutschen Zoologischen Gärten entnommen. Andere durchgesehene Veröffentlichungen der Zoologischen Gärten enthielten keine Angaben über Todesursachen der in diesen Gärten gehaltenen Rinderarten. In den Zoologischen Gärten selbst scheinen entsprechende Aufzeichnungen infolge der Einwirkungen der beiden Weltkriege nicht mehr vorhanden zu sein.
SCHMIDT (1863) fand häufig ein Mißverhältnis von vorliegendemKrankheitsbild und dem späteren Sektionsergebnis. Er führte dies auf ein häufiges Übersehen oder Mißdeuten der auftretenden Symptome zurück, da es bei den meisten Zootieren an der genaueren Kenntnis der Lebensäußerung im gesunden Zustand mangele; wie er überhaupt eine "häufige Unsicherheit

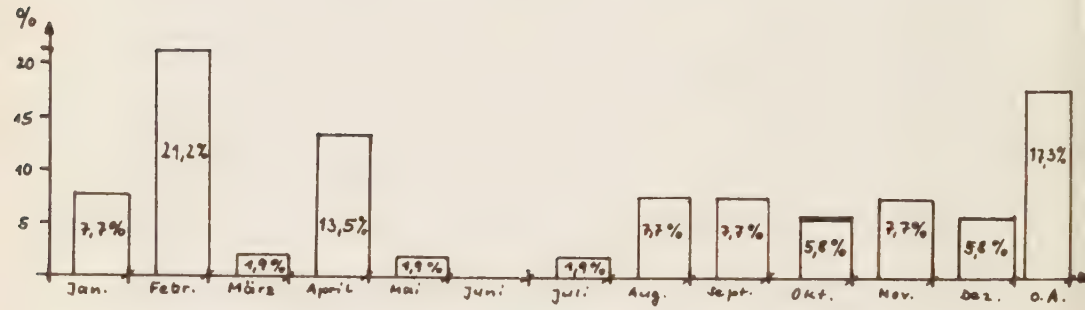
der Wertung der Krankheitsfälle" in jener Zeit beklagte. Wie HEDIGER (1942) hervorhob, bildet das Fehlen physiologischer Vergleichswerte für die verschiedenen Zootiergattungen auch für die heutige Arbeit der Tiergärtner noch ein bedauernswertes Hindernis.
Die Bedeutung dieser Aufgaben, die vor allem "auf dem Gebiet der Thierheilkunde" eine Erweiterung hatten veranlassen sollen, war in der französischen "Ecole vétérinaire" von Alfort, deren Lehrer bereits 1765 die Angliederung einer "Menagerie" an die tierärztliche Ausbildungsstätte gefordert hatten, sehr früh erkannt worden (LOISEL 1912). EBER (1928), der Verbindungen zum Zoologischen Garten Leipzig hatte, bemühte sich ebenfalls um das Verhältnis von Veterinärmedizin und Zoologischen Gärten und nannte als hervorragende Aufgaben des Tierarztes in diesem Bereich die Beratung über sachgemäße Fütterung, die Hilfeleistung bei vorkommenden Erkrankungen und die Ausdehnung der veterinärmedizinischen Forschung auf "sonst nicht zugängliche Tiere". Er erwähnte regelmäßige, tierärztlich durchgeführte Obduktionen und häufige chirurgische und geburtshilfliche Eingriffe an Leipziger Zootieren.
Der Veterinärpathologe DOBBERSTEIN (1936, 1950) veröffentlichte die Ergebnisse seiner im Zeitraum von 1928 bis 1935 durchgeführten Sektionen an 356 Säugetieren und 197 Vögeln des Zoologischen Garten Berlin.
Als zweiter Beitrag über Erkrankungen von Zootieren erschien in Buchform KRAUSE's (1939) "Pathologie und pathologische Anatomie des Nutz- und Raubwildes, sowie sonstiger wildlebender Säugetiere und Vögel." Außerdem lagen eine Veterinär-Dissertation von MURER (1939) aus dem Zoologischen Garten Basel und mehrere Veröffentlichungen von HEDIGER (1938b), 1942, 1965) über Zootiererkrankungen vor.

Entgegen der ursprünglichen Erwartungen der Akklimatisationstheoretiker wurden die klimatischen Verhältnisse und die "unvermeidlichen nachtheiligen Einflüsse der Haltung in Gefangenschaft" schon sehr bald als Hauptursachen für die auftretenden Erkrankungen genannt. Bevor noch die Gewöhnung an die Gefangenschaft mit dem Mangel an Bewegung und einer natürlichen Zusammensetzung der Nahrung stattgefunden habe, bringe bereits der Transport bedeutende Schwierigkeiten für die Tiere, so daß ihre Resistenzfähigkeit sehr oft bereits bei der Ankunft durch schlechte Pflege und Nährzustand etc. eine deutliche Schwächung erfahren habe, SCHMIDT (1864). Als wichtigste Faktoren für die Zootierhaltung betrachtete SCHMIDT (1863, 1864) die "Vorbeuge mittels sorgfältiger Pflege und zweckmäßiges diätetisches Verhalten." Eine medikamentelle Behandlung war im vorigen Jahrhundert noch weit seltener möglich als heute, da die Wildheit und Kraft der Tiere derartige Zwangsmaßnahmen verlangten, daß die damit verbundene Aufregung die Wirkung des anzuwendenden Medikaments möglicherweise wieder aufhob. Ebenso bildeten der hohe Wert der Tiere und die Unkenntnis der Wirkungsmechanismen verschiedener anzuwendender Medikamente bei Wildtieren weitere Faktoren, die aufwendige Versuchsreihen gewissermaßen ausschloßen.

Die Zahl der Todesfälle erreichte in den Zoologischen Gärten im Frühjahr und Herbst ihren Höhepunkt (SCHMIDT 1870). Diese Beobachtung konnte durch eine eigene Statistik an noch vorhandenem Material (Zuchtliste) aus dem Zoologischen Garten Berlin für verschiedene dort gehaltene Wildrinder-

arten im Zeitraum von 1889 - 1920 bestätigt werden (Abb. 2).
Bei insgesamt 52 Todesfällen von Wildrindern lag das Maximum der Sterblichkeitsquote in den Monaten Februar (21,2 %) und April (13,5 %), während in den Monaten August bis Januar die Sterblichkeitsquote um 7,0 % lag. Die geringste Sterblichkeit fand sich im Juni, dem Monat mit der beständigsten Witterung. Der Anstieg der Todesfälle ab August ist durch die jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen mit Gewittern und grosser Hitze erklärbar. Als grundsätzlich entscheidend für die Höhe der Todesfälle erwiesen sich nicht die Temperatureinwirkungen, sondern rasche Witterungs- und Temperaturwechsel im Frühjahr und Herbst.

Abb. 2 Jahreszeitliche Verteilung der Todesfälle bei im Zoologischen Garten Berlin gehaltenen Wildrindern (1889 - 1920) (insgesamt 52 Todesfälle)



Was die Zahl der Todesfälle bei Zootieren anging, äußerte bereits SCHMIDT (1863) die Ansicht, daß die Sterblichkeit in Anbetracht der großen Zahl fremder Tiere, "welche sämtliche ihrem natürlichen Verhalten entrissen und nun auf ganz fremdes Klima und ganz andere Ernährung und Lebensweise angewiesen sind, als für welche sie geschaffen" tatsächlich geringer war als man ursprünglich annehmen konnte. Er erklärte diese Erscheinung mit dem "Naturell" der meisten Tiere, das sie zur Anpassung befähige, so daß nicht nur die Erhaltung, sondern auch die Fortpflanzung in den Zoologischen Gärten stattfinden könne.

SCHMIDT (1870) unterteilte die Erkrankungen der Zootiere zunächst in:

I. Entzündungen (besonders Lunge und Darm)
II. Nervenleiden
III. Cachexien (Apoplexien, Tuberkulose, Osteomalacie)

und führte die Erkrankungen auf Klimawechsel und gefangenschaftsbedingte Einflüsse zurück.
SOKOLOWSKI (1930) sprach bei Zootieren allgemein von sog. Akklima-

tisationskrankheiten und unterteilte diese in:

1. Erkrankungen, deren Ursache infolge des Transportes (Ernährungsumstellung, Bewegungsmangel, Einwirkungen von See- und Bahnreise) und
2. Krankheiten, die durch klimatische Einflüsse (Temperaturveränderungen, veränderte Luftfeuchte, Luftbewegung, Sonnenstrahlung) hervorgerufen wurden.

DOBBERSTEIN (1936) nannte als häufig auftretende Krankheitsfälle bei Zootieren sog. unspezifische Krankheiten, wobei "Gefangenschaft und Zurschaustellung für alle Tiere mit Gesundheitsschädigungen verknupft sind, die in Form und Stärke niemals auf in Freiheit lebende Tiere einwirken können." Neben der Anhäufung von Tieren verschiedener Klimate auf beschränktem Raum und dem daraus resultierenden Bewegungsmangel führte nach DOBBERSTEIN vor allem die weitgehende Ausschaltung aller sich aus dem Kampf ums Dasein ergebenden Reize zu Störungen im Ablauf der Lebensfunktionen. Die unzureichende Anpassung der Tiere sei dann Anlaß für zumeist unspezifische Erkrankungen, die in Form und Häufigkeit bei den Tierarten in freier Wildbahn unbekannt sind. HEDIGER (1942) sprach in diesem Zusammenhang von gefangenschaftsbedingten Aktivitätshypertrophien. Bedeutsam war außerdem Dobbersteins Feststellung, daß im Prinzip Erkrankungen bei Tieren in freier Wildbahn ebenso häufig auftreten wie bei den in Gefangenschaft gehaltenen.

Aus den vorliegenden Angaben über Todesursachen bei Rindern in verschiedenen deutschen Zoologischen Gärten ließen sich folgende Schwerpunkte ermitteln: (Tabelle III)

I.	Totgeburten und Jungtierkrankheiten:	11	Angaben	(16, 5 %)
II.	Tod infolge Altersschwäche :	7	Angaben	(10,5 %)
III.	Erkrankungen des Atmungsapparates :	6	Angaben	(9,0 %)
IV.	Seuchen 1. Tuberkulose :	5	Angaben	(7,5 %)
	2. Maul- u. Klauenseuche			
V.	Erkrankungen d. Magen- u. Darmtraktes :	1	Angabe	(1,5 %)
VI.	Neubildungen :	1	Angabe	(1,5 %)
VII.	Tod durch Verhalten :	1	Angabe	(1,5 %)
VIII.	Nicht eingeordnete Erkrankungen :	4	Angaben	(6,5 %)

Diesen Angaben über Todesfälle bei Rindern mit genauerer Angabe der Todesursache (insgesamt 36 Angaben) standen 31 Todesfälle ohne Angabe der Todesursache gegenüber.

I. Totgeburten und Jungtierkrankheiten

Die Angaben über Totgeburten und Aufzuchtsschäden bei Wildrindern stammen vor allem aus der Gründerzeit der verschiedenen Zoologischen Gärten.

Der Einfluß des Akklimatisationsprozesses auf das Fortpflanzungsgeschehen der gefangengehaltenen Wildtiere ist unbestritten. Der anfänglich recht hohe Anteil an Totgeburten und von nicht lebensfähigen Jungtieren (16, 5 %) ist als Zeichen mangelnder Akklimatisation zu werten. HEDIGER (1942) sieht heute in der Aufzucht von Wildtieren in der Gefangenschaft mehr ein Problem der Nahrungsbeschaffung oder der Mensch-Tierbeziehung, die bei Haustieren in diesem Maße nicht bestehen. Ein Umweltswechsel kann andererseits auch bei in den gemäßigten Zonen heimischen Tieren bereits einen negativen Einfluß auf das Fortpflanzungsgeschehen nehmen. STAFFE (1940) weist auf die bei Rindern im jahreszeitlichen Rhythmus auftretenden Fruchtbarkeitsschwankungen hin. Als Voraussetzung für die normale Entwicklung der Frucht gilt für alle Tiere ein optimales Gleichgewicht der Umweltsbedingungen und der Nährstoffe. Als Ursache für Fortpflanzungsstörungen und Aufzuchtschäden können bei den Wildrindern in den Zoologischen Gärten ebenso wie bei den Hausrindern Mangelerscheinungen an Eiweiß, Calcium, Vitamin A, B, C und E genannt werden. Ausschlaggebend aber dürften jahreszeitliche, klimatische Schwankungen, ernährungsbedingte Faktoren sowie die mangelnde Umweltsanpassung der Elterntiere sein. Ein Fall, (Dresden 1865) bei dem ein solches Fehlverhalten des Vatertieres beobachtet wurde, wurde unter dem Begriff "Tod durch Verhalten" (HEDIGER 1942) eingeordnet.

II. Tod infolge Altersschwäche

In den Jahren der Tierhaltung in den Zoologischen Gärten ist es durch genaue Beobachtungen des tierischen Verhaltens und Verbesserung der hygienischen Haltungs- und Fütterungsbedingungen zweifellos gelungen, die Lebensdauer der Zootiere zu verlängern. Über die tatsächliche Lebensdauer der Tiere war oft nichts genaues bekannt. Da deshalb die Zahlen oft sehr hoch angesetzt wurden, stellte man oft an die Aufenthaltsdauer der Tiere in den Zoologischen Gärten zu große Erwartungen. Für Wildrinder konnten vereinzelte Angaben über Lebens- bzw. Aufenthaltsdauer in verschiedenen Zoologischen Gärten zusammengetragen werden (Tabelle III).

Die Todesfälle aufgrund von Alterserscheinungen - analog den bei Menschen bekannten Alterssymptomen - sind nach DOBBERSTEIN (1936) bei Zootieren sehr selten. Außerdem war die Zurschaustellung von offensichtlich altersschwachen Tieren schon aus Gründen der Publikumswirksamkeit von jeher kaum möglich. Bei der Durchsicht der Angaben über Todesursachen bei Wildrindern in Zoologischen Gärten (Tabelle III) fiel auf, daß trotz der in 7 Fällen (10, 5 %) gegebenen Diagnose: Tod infolge Altersschwäche nur eine einzige genaue Altersangabe (Frankfurt 1878, Yak 15 Jahre, 18 Monate) gemacht wurde.

III. Erkrankungen des Atmungsapparates

In den Anfängen der Zootierhaltung wurden Erkrankungen des Atmungsapparates bei allen Zootieren häufig erwähnt. Als Folgen von Transport, häufig wechselnden Witterungseinflüssen, ungeeignetem und zugigem Aufenthaltsort wurden katarrhalische Entzündungen, besonders der Lungen und des Verdauungstraktes, beschrieben (WEINLAND (1860c), SCHMIDT

(1865a, 1870, 1878). Die Erkrankungen der Lunge in Form von Katarrh, Entzündung oder Infiltration mit tuberkulösem Exudat wurden von SCHMIDT (1870) als häufigste Krankheitsursachen bei Zootieren genannt.
Angaben über die Häufigkeit der pulmonalen Form der Tuberkulose, der nach Angaben von WEINLAND (1860c), SCHMIDT (1864), HILGENDORF (1871) in den Anfängen der Zootierhaltung besondere Bedeutung zugekommen war, konnten für die Wildrinder in den Zoologischen Gärten nicht ermittelt werden. Bei den ermittelten Angaben über Lungenerkrankungen wurde ein Todesfall (1879, Hannover, Kaffernbüffel) auf Kälteeinwirkungen zurückgeführt. Auf ähnlichen Ursachen könnten möglicherweise die in zwei Fällen (1862/63, Wien, "Auerochsen") beschriebenen katarrhalischen Entzündungen der Bronchialschleimhaut (Croup) beruht haben. Eine Angabe (1900, Breslau, Yak) bezog sich auf Tod infolge Fremdkörperpneumonie, ein weiterer (1891, Breslau, Büffel) auf Lungenschlag nach Aspiration von Futtermitteln. Unbekannt blieben die Ursachen einer Brust- und Bauchfellentzündung (1880, Frankfurt, Bison americanus) mit tödlichem Ausgang.

IV. Seuchen

1. Tuberkulose: Die Tuberkulose wurde bis in dieses Jahrhundert als die bei Zootieren am häufigsten auftretende Erkrankung genannt. Bereits SCHMIDT (1870) hatte festgestellt, daß dies zu Unrecht geschah. Beim Vergleich der häufigsten auftretenden Krankheitsfälle konnte er keine verhältnismäßig hohe Zahl von Tuberkuloseerkrankungen bei Zootieren feststellen. Die Erkrankung, die SCHMIDT noch unter sog. "Cachexien" eingeordnet hatte, trat - entsprechend der beim Menschen gemachten Beobachtungen - auch bei Tieren mit viel Möglichkeit zum Aufenthalt im Freien seltener auf; ebenso wurde ein geringeres Auftreten der Tuberkulose in den Wintermonaten beobachtet.
MURER (1939) bezeichnete die Tuberkulose als eine "immer wieder festzustellende, aber seltener als angenommen auftretende seuchenhafte Erkrankung der Zootiere." Ebenso bestätigte HEDIGER (1942), daß die Erkrankung in der Häufigkeit ihres Auftretens bei Zootieren (ausgenommen die Menschenaffen) oft überschätzt worden war.
Nach CURASSON (KRAUSE 1939) soll die Tuberkulose bei Tieren in freier Wildbahn nur selten auftreten. SKOLOWSKI (1930) bezeichnete die Erkrankung an Tuberkulose bei gefangengehaltenen Tieren als "vernichtend", während er ihr entsprechend der Seltenheit ihres Auftretens bei Wildtieren nur untergeordnete Bedeutung beimaß.
Bei der Zusammenstellung von Todesursachen in Zoologischen Gärten fanden sich insgesamt drei Angaben von tuberkulösen Erkrankungen bei Bison americanus (1896, 1897, 1900). Alle erkrankten Tiere stammten aus dem gleichen Zoologischen Garten (Breslau). Eine etwas genauere Beschreibung der pathologischen Veränderungen lag bedauerlicherweise nur in einem Fall vor ("Neubildungen mit käsigen Herden an der hinteren Gekröseartcrie").
DOBBERSTEIN (1950) sah die Tuberkulose bei Wisent, Bison americanus, Büffelarten mit gleichen, häufig aber noch schwereren Organveränderungen als bei den europäischen Haustieren. FOX (1923) beobachtete ebenfalls einen Tuberkulosefall bei Bison americanus (KRAUSE 1939). Im Zoo Vincennes wurde von URBAIN (1938) aufgrund einer positiven intradermalen

Tuberkulinprobe die Erkrankung diagnostiziert.
Bereits von SOKOLOWSKI (1930), der Tuberkulose bei Zebus im Zoologischen Garten Hamburg beobachtet hatte, lagen Berichte über die Durchführung von Tuberkulinproben bei Zootieren vor. Bereits 1924/25 hatten im Zoologischen Garten Hamburg an Mandelpavianen und danach an anderen Tieren Heil- und Schutzimpfungen (nach FRIEDMANN) mit "einigem Erfolg" stattgefunden.

2. Maul- und Klauenseuche: Während der verschiedenen in Deutschland auftretenden Seuchenzüge kam es wiederholt zu Ausbrü en von Maul- und Klauenseuche in deutschen Zoologischen Gärten. KRAUSE (1939) erwähnte als ersten Ausbruch dieser Seuche die Erkrankung von Büffeln und Yaks im Jahre 1897 im Zoologischen Garten Hannover. Er gab einen Sektionsbefund von einer der gefallenen Büffelkühe an (Pansengeschwüre). Ausführlich wurde im Jahre 1911 über die Erkrankung und auftretenden Symptome während eines Seuchenausbruches bei verschiedenen Wisenten des Zoologischen Garten berichtet (ANONYMUS 1911). Weitere Ausbrüche von Maul- und Klauenseuche fanden 1931 und 1932 im Zoologischen Garten Leipzig statt.
Die auftretenden Krankheitssymptome entsprachen - in wesentlich abgeschwächter Form - dem bekannten Krankheitsverlauf beim Hausrind (ANONYMUS 1911). Gleiche Beobachtungen ergaben sich während eines Seuchenzuges 1937/38 im Zoologischen Garten Basel (MURER 1939).

3. Rinderpest: Die in verschiedenen ausländischen Zoologischen Gärten (u. a. Paris 1866; Petersburg 1880) mehrfach aufgetretene und deren Wiederkäuerbestand in oft verheerender Weise verringernde Rinderpest wurde in deutschen Zoologischen Gärten niemals festgestellt (LEBLANC 1866).

V. Erkrankungen des Magen- und Darmtraktes

In der Zeit der Gründung der verschiedenen Zoologischen Gärten waren Erkrankungen des Magen- und Darmtraktes bei allen zu akklimatisierenden Tieren sehr häufig. Die chronischen Erkrankungen der Verdauungsorgane wurden als nachteilige Folge der ungünstigen Witterungs- und Ernährungsverhältnisse während des Aufenthaltes in der Gefangenschaft gesehen (SCHMIDT 1863, 1865a, 1878).
MURER (1938) und DOBBERSTEIN (1936) sprachen in diesem Zusammenhang von häufig auftretenden unspezifischen Magen- und Darmerkrankungen, die durch die im Zoologischen Garten dargebotene "unnatürliche" Fütterung verursacht würden.
Zu allen Zeiten der Zootierhaltung bildete die unvernünftige Fütterung durch die Besucher eine gewisse Rolle für das Auftreten solcher Erkrankungen. Die zu besprechenden Wildrinder benötigten jedoch stets sehr viel größere als die von den Besuchern dargebotenen Mengen, so daß bei ihnen keine ernsthaften Schäden beobachtet wurden. Mehrfach wurden Todesfälle durch aufgenommene Fremdkörper geschildert, die zu Entzündungen oder Perforationen der Schleimhaut des Magen- und Darmtraktes führten (KRAUSE 1939, HEDIGER 1942, 1965).

Anhand verschiedener Angaben von Todesfällen bei Zootieren (Tabelle III) konnte ein Todesfall (Büffel, 1898 Frankfurt) nach Aufnahme eines Fremdkörpers (Zimmermannsnagel) ermittelt und den Erkrankungen des Magen- und Darmtraktes zugeordnet werden.

VI. Neubildungen

Bei KRAUSE (1939) fand sich die Erwähnung eines Leiomyoms bei einem Wisent in einem deutschen Zoologischen Garten (Veterinärbericht für das Königreich Sachsen 1893). Bis um die Jahrhundertwende sollen Tumorbildungen bei den Tieren in Zoologischen Gärten zu den Seltenheiten gehört haben (KRAUSE 1939).
Weitere Angaben über Tumorbildungen bei Rindern konnten an Hand des vorliegenden Materials im Zeitraum von 1859 - 1920 nicht ermittelt werden.

VII. Tod durch Verhalten

Der Begriff "Tod durch Verhalten" geht auf HEDIGER (1942, 1965) zurück. Er hatte eine deutliche Zunahme von Todesfällen bei Zootieren festgestellt, die auf durch die Gefangenhaltung hervorgerufene Unglücksfälle und Fehlreaktionen der Tiere zurückgeführt werden konnten.
Bei Durchsicht der Todesursachen bei in Zoologischen Gärten gehaltenen Wildrinderarten konnte ein Fall (1867 Dresden, "Auerstier") unter den Begriff "Tod durch Verhalten" eingeordnet werden, da es sich um ein gefangenschaftsbedingtes Fehlverhalten des Vatertieres handelte.

VIII. Nicht eingeordnete Erkrankungen

Vier Angaben (6,5 %) wurden nicht weiter eingeordnet, da die Ätiologie und Diagnose der Erkrankungen nicht genügend beschrieben waren. Es handelte sich um folgende Todesfälle mit den Angaben:
Leberschwund (1876 Frankfurt, Bison americanus) und
Wassersucht (1876 Schönbrunn, Kaffernbüffel).
Bei einem Bison americanus (1876 Frankfurt) wurde als Todesursache Gehirnapoplexie infolge einer Augenentzündung und bei einem Yak Lendenlähmung (1898 Breslau) angeführt.

Todesfälle und Sektionsbefunde aus deutschen Zoologischen Gärten 1859 - 1915 (Tabelle III)

Species	Geschlecht	Zoolog. Garten	Jahr	Todesursache	Alter (i. Zoolog. Garten vorh.)
Auerochse +	männlich	Menagerie Wien	1862/63	Croup d. Bronchialschleimhaut	ohne Angabe
Auerochse +	männlich	Menagerie Wien	1862/63	Croup d. Bronchialschleimhaut	ohne Angabe
Auerochse +	männlich	Dresden	1865	Kalb von Vater getötet	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1865	Kalb totgeboren (Inzucht?)	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1866	Kalb totgeboren	ohne Angabe
Auerochse +	ohne Angabe	Dresden	1867	ohne Angabe	ohne Angabe
Auerochse +	ohne Angabe	Dresden	1869	Kalb totgeboren	ohne Angabe
Auerochse +	ohne Angabe	Dresden	1870	Kalb totgeboren	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Dresden	1870/71	ohne Angabe	ohne Angabe
Auerochse +	ohne Angabe	Dresden	1871	Kalb totgeboren	ohne Angabe
Yak	weiblich	Frankfurt	1874	ohne Angabe	ohne Angabe
Yak	weiblich	Frankfurt	1874	ohne Angabe	ohne Angabe
Yak	weiblich	Köln	1875	Altersschwäche	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1875	Entwicklungskrankheit (mit sehr raschem Verlauf)	ohne Angabe (Jungtier)
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1875	Entwicklungskrankheit (mit sehr raschem Verlauf)	ohne Angabe (Jungtier)
Bison	ohne Angabe	Frankfurt	1876	Gehirnapoplexie (Folge einer Augenentzündung)	9 Ja; 6 Mon; 5 Tg;
Bison	weiblich	Frankfurt	1876	Leberschwund	8 Ja; 8 Mon; 19 Tg;
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Schönbrunn	1877	Wassersucht	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1878	Altersschwäche	15 Ja; 18 Mon; 3 Tg; (eigene Zucht)
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Hannover	1879	Lungenschlag (Folge großer Kälte)	ohne Angabe
Bison	weiblich	Frankfurt	1880	Brust- und Bauchfellentzündung	ohne Angabe
Yak	weiblich	Hamburg	1880	ohne Angabe	12 Ja; 5 Mon;
Bison americ.	ohne Angabe	Hannover	1884	ohne Angabe	ohne Angabe (Jungtier)

(+Anmerkung: Die Bezeichnung "Auerochse" bezieht sich auf Wisent.)

Species	Geschlecht	Zoolog. Garten	Jahr	Todesursache	Alter (i. Zoolog. Garten vorh.)
Zebu	ohne Angabe	Hannover	1884	ohne Angabe	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Hannover	1884	Kalb gestorben	ohne Angabe (Jungtier)
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Hamburg	1884	ohne Angabe	19 Ja; 10 Mon;
Kerabau	ohne Angabe	Hamburg	1884	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Frankfurt	1887	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Frankfurt	1887	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Frankfurt	1887	ohne Angabe	ohne Angabe
Anoa	ohne Angabe	Frankfurt	1887	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Dresden	1887	Kalb totgeboren	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1888	ohne Angabe	ohne Angabe
Zebu	ohne Angabe	Frankfurt	1888	ohne Angabe	ohne Angabe
Büffel	ohne Angabe	Frankfurt	1888	ohne Angabe	ohne Angabe
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Hamburg	1891	ohne Angabe	15 Ja; 9 Mon;
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1891	ohne Angabe	ohne Angabe
Büffel	ohne Angabe	Breslau	1891	Lungenschlag (durch Futterstoffe, die in die Luftwege kamen)	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Breslau	1891	Altersschwäche	ohne Angabe
Wisent	weiblich	Frankfurt	1892	ohne Angabe	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1892	ohne Angabe	ohne Angabe
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Hamburg	1892	ohne Angabe	16 Ja; 7 Mon; 14 Tg;
Yak	ohne Angabe	Breslau	1893	Altersschwäche	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Hannover	1893	Altersschwäche	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Hannover	1893	Altersschwäche	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Dresden	1893/94	ohne Angabe	ohne Angabe
Zwergzebu	ohne Angabe	Dresden	1895	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	weiblich	Breslau	1896	Innere Blutungen (durch Neubildungen mit käsigen Herden an der hinteren Gekrösearterie)	ohne Angabe
Bison	männlich	Hannover	1896/97	ohne Angabe	ohne Angabe
Bison	ohne Angabe	Dresden	1897	ohne Angabe	ohne Angabe
Zebu	ohne Angabe	Dresden	1897	ohne Angabe	ohne Angabe

Species	Geschlecht	Zoolog. Garten	Jahr	Todesursache	Alter (i. Zoolog. Garten vorh.)
Bison	männlich	Breslau	1897	Tuberkulose (vererbt)	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Frankfurt	1898	ohne Angabe	ohne Angabe
Büffel	ohne Angabe	Frankfurt	1898	Fremdkörper (Nagel)	ohne Angabe
Yak	ohne Angabe	Breslau	1898	Lendenlähmung	ohne Angabe
Bison	männlich	Frankfurt	1900	ohne Angabe	ohne Angabe (Jungtier)
Bison	ohne Angabe	Breslau	1900	Tuberkulose	ohne Angabe
Yak	männlich	Breslau	1900	Fremdkörperpneumonie	ohne Angabe
Büffel	ohne Angabe	Breslau	1900	Altersschwäche	ohne Angabe
Kerabau	ohne Angabe	Hamburg	1902	ohne Angabe	6 Ja; 6 Mon;
Anoa	ohne Angabe	Hamburg	1902	ohne Angabe	10 Ja; 8 Mon;
Bison	weiblich	Frankfurt	1902	ohne Angabe	ohne Angabe
Büffel	ohne Angabe	Frankfurt	1904	ohne Angabe	ohne Angabe
Anoa	weiblich	Frankfurt	1908	ohne Angabe	ohne Angabe
Wisent	weiblich	ohne Angabe	um 1893	Leiomyom (Uterus)	o. A. (KRAUSE(1939) Vetbericht f. Sachsen)
Büffel	weiblich	Hannover	1899	Maul- u. Klauenseuche (Pansengeschwüre)	o. A. (KRAUSE 1939)
Yakherde	ohne Angabe	Hannover	1899	Maul- u. Klauenseuchenzug	o. A. (KRAUSE 1939)
Wisent	ohne Angabe	Frankfurt	1911	Maul- u. Klauenseuche	8 Tage alt
Wiederkäuer	ohne Angabe	Berlin	1928-35	Gasödeme (regelmäßig gegen Winterende)	o. A. (DOBBERSTEIN (KRAUSE 1939))
Kaffernbüffel	ohne Angabe	Berlin	um 1930	Paratuberkulose	o. A. (DOBBERSTEIN (KRAUSE 1939))
Wiederkäuer	ohne Angabe	Leipzig	1931 u. 1932	Maul- u. Klauenseuchenzüge	o. A. (KRAUSE 1939)

X. Über die Bedeutung des Akklimatisationsgedanken für die Tierhaltung in den deutschen Zoologischen Gärten (insbesondere der Wildrinder).

Vorbereitet durch die wissenschaftlichen Strömungen des 18. und 19. Jahrhunderts gab der Akklimatisationsgedanke als einer der Hauptimpulse zweifellos den Anstoß zur Gründung der Zoologischen Gärten in Deutschland, deren Träger zunächst verschiedene Akklimatisationsvereine und -Gesellschaften blieben.
Die Auswahl der verschiedenen in Zoologischen Gärten zu haltenden Tierarten wurde daher anfänglich mehr unter dem Gesichtspunkt der Erfolgsmöglichkeit einer Akklimatisation und dem späteren praktischen Nutzen für die Landwirtschaft vorgenommen als nach Gesichtspunkten, die der wissenschaftlichen Aufgabenstellung der Zoologischen Gärten entsprachen. Durch die in der Praxis eintretenden Mißerfolge wurde eine Rückbesinnung auf die wissenschaftlichen Ziele gefördert, so daß sich die Interessen in der Tierhaltung in den Zoologischen Gärten sehr bald anderen Zielen zuwandte.
Die anfänglich beinahe grenzenlos erscheinende Zuversicht der Befürworter der Akklimatisationstheorie, daß der Eingewöhnung der verschiedenen Tierarten auch eine vollkommene Zähmung und somit eine Verwendung der Tiere in der europäischen Landwirtschaft folgen werde, mußte, was die hier zu besprechenden Rinderarten angeht, in der Praxis mehr oder weniger rasch aufgegeben werden. Obwohl in Deutschland vereinzelte Stimmen vor einer "übereilten und mit Hast betriebenen Akklimatisation" (Zschr.f.Accl. 1858) gewarnt hatten, glaubte noch WEINLAND (1861), daß der Akklimatisation im eigentlichen Sinne - der Angewöhnung an das Klima und der Fortpflanzung der Tiere in Gefangenschaft in mehreren Generationen - schließlich auch die Angewöhnung und Zähmung an den Menschen folgen werde. Hatten die Akklimatisationstheoretiker zunächst an die Eingewöhnung wilder Tierarten gedacht, so empfahl ST. HILAIRE, der durch seine eigenen Versuche in der Beurteilung der Akklimatisationsfähigkeit einiger Tierarten den übrigen Befürwortern der Theorie bereits um Jahrzehnte voraus war, 1854 nur noch die Einführung "besser schon gezähmter Arten" zur Vermehrung und Verbesserung der heimischen Nutztiere
Die Betrebungen, verschiedene asiatische Rinderarten - wie Yak, Zebu und Büffel - in Europa zu akklimatisieren, scheiterten teils an den ungünstigen klimatischen Voraussetzungen, auf welche die meisten Todesfälle in jener Zeit zurückgeführt wurden, teils an den ungünstigen Fütterungsverhältnissen, da die europäische Pflanzenwelt keinen vollwertigen Ersatz für die in den asiatischen Ursprungsländern verwendeten Futterpflanzen darstellen konnten. Ein weiteres Hindernis war in dem heftigen Temperament, der Bösartigkeit und einer gewissen Schwerfälligkeit dieser Tierarten zu suchen, so daß in Jahren wohl eine Eingewöhnung, nicht aber die ursprünglich angestrebte Gewinnung neuer Nutztiere erreicht werden konnte.
Zunächst befaßte man sich noch mit dem Gedanken der Verbesserung der heimischen Rinderrassen durch die Einkreuzung fremder Arten. Führend in der Durchführung solcher Versuche, die auch den Beobachtungen und Erwägungen der Domestikationsforscher entgegenkamen, waren jedoch nicht mehr die Zoologischen Gärten, sondern das Institut für Tierzucht

in Halle (Prof. Kühn).
Schon aus finanziellen Gründen mußten die Zoologischen Gärten auf eine gewisse Publikumswirksamkeit in ihren Schaustellungen achten. Auf Kosten der Wissenschaftlichkeit wurden sie im Laufe der Zeit mehr und mehr zu einem der gesellschaftlichen Mittelpunkte. Die Einrichtung von Gesellschaftsräumen, die Durchführung von Konzerten und Theateraufführungen gehörten bald zum üblichen Bild in verschiedenen Zoologischen Gärten.
Um 1875 konnte in der Auswahl der in den Zoologischen Gärten gehaltenen Tierarten ein gewisser Wandel festgestellt werden. Die Aufnahme weiterer Rinderarten - wie Kaffernbüffel (Berlin 1871, Köln 1874, Hamburg 1876),
Anoa (Frankfurt 1876, Berlin 1889),
Gayal (Halle 1880, Berlin, Leipzig 1898)
Banteng (Berlin vor 1889, Hamburg um 1893, Leipzig 1900),
Zwergzebu (Berlin 1889, Hamburg um 1893),
Sangarind (Berlin 1889 vorhanden),
Gaur (Berlin 1898)
fand keineswegs mehr unter dem Gesichtspunkt der Akklimatisation und Nutzbarmachung dieser Tierarten statt.
Die Tatsache, daß mit dem Kaffernbüffel erstmals ein in seiner zentralafrikanischen Heimat noch niemals gezähmtes Rind in mehreren deutschen Zoologischen Gärten gezeigt wurde, ließ den Wandel der zoogärtnerischen Bestrebungen deutlich erkennen. Gleiches galt für das sehr wilde Anoa-Rind, das in jener Zeit auf Celebes auch in freier Wildbahn noch kaum gesehen worden war.
Die Zoologischen Gärten stellten sich nun nicht länger in den Dienst der Akklimatisationsbewegung - wie WEINLAND (1860a) dies als ausdrückliche Aufgabe des Zoologischen Garten Frankfurt erwähnt hatte - vielmehr wurde die Tendenz zur Tiersammlung nach den Gesichtspunkten der Zoologischen Systematik deutlich erkennbar.
Von den zu akklimatisierenden Rinderarten wandte sich das Interesse selteneren und nur unter großen Schwierigkeiten einzugewöhnenden Tierarten zu - wie Löwen, Schlangen und den verschiedenen Menschenaffen -. Aquarien und Terrarien wurden zu neuen Anziehungspunkten in den Zoologischen Gärten.
Grundsätzlich ist festzustellen, daß die Eingewöhnung und die Akklimatisation im engeren Sinne für die verschiedenen Wildrinderarten kein eigentliches Problem darstellte. Trotz der oft recht großen Abweichungen von den Lebensbedingungen in der Heimat der Tiere, waren diese Rinderarten unter den veränderten Voraussetzungen der Gefangenhaltung in den Zoologischen Gärten ohne Ausnahmen existenzfähig. Die Fortpflanzung war für die Wildrinderarten in der Gefangenschaft in mehreren Generationen gesichert.
Das ursprüngliche Ziel, aus den in den Zoologischen Gärten gehaltenen Wildrinderarten in einiger Zukunft neue Haus- und Nutztiere zu gewinnen, mußte aufgrund der praktischen Erfahrungen sehr rasch aufgegeben werden. Die in Betracht gezogenen Rinderarten konnten, da sie den einheimischen Rassen in ihren Leistungen weit unterlegen blieben, für die Landwirtschaft keinen tatsächlichen Gewinn darstellen.

Der YAK (Poephagus grunniens L.), der in Zentralasien in wilder und domestizierter Form vorkommt, galt zunächst wie "kein zweites Thier" für die Akklimatisation in europäischen Gebirgs- und Hochlandsgegenden ausserordentlich geeignet (ZLIK 1864). Mit großer Ernsthaftigkeit wurde seine Akklimatisation in Frankreich betrieben. Auf die Anregung ST. HILAIRE's hin gelangte der erste Transport aus Tibet 1854 nach Frankreich, wo der Yak in den französischen Alpen und Pyrenäen ausgesetzt wurde. Die Erfolgsaussichten für die Akklimatisation des Yak schienen zunächst günstig. WEINLAND konnte bereits 1861 über mehrere Zuchterfolge im "Jardin des Plantes" (Paris) berichten.
Französische Quellen, die in Deutschland starke Beachtung fanden, enthielten die ausführlichsten Beobachtungen über die für den Yak notwendigen Haltungsvoraussetzungen auf dem europäischen Kontinent. Auch die ersten Angaben über negative Einflüsse auf Verhaltensweise und Gesunderhaltung der Tiere stammten von französischen Akklimatisationspraktikern (RICHARD 1854, JOLLY 1854).
Die Zoologische Gesellschaft Frankfurt übernahm die Akklimatisationsversuche mit dem Yak in dem von ihr getragenen Zoologischen Garten. Die Einführung des Yak als Nutztier in Deutschland sah man durch seine großen Vorteile gerechtfertigt. Im Gegensatz zum Hausrind schien er keine Pflege zu brauchen, und das Fleisch und die Milch vom Yak wurden allgemein als vorzüglich beurteilt (JOLLY 1854, KAUFFMANN 1860, ZLIK 1864).
Die störrische Bösartigkeit gedachte ZLIK (1864) durch "sanfte Behandlung" auszugleichen, dann "gewöhne er sich an den Menschen, lasse sich dressieren und vor den Wagen spannen." Außerdem sollten die Häute als neue Lederart gewonnen werden. Die Verwendbarkeit der langen Haare des Yak zur Herstellung von Tuchen hatte schon DOLLFUS (1854) als günstig beurteilt. Das wilde Temperament des Yak, seine Schwerfälligkeit und seine Anpassungsschwierigkeiten an wärmere klimatische Verhältnisse machten die hohen Erwartungen zunichte. SCHMIDT (1870) hielt den Erfolg der Akklimatisationsbestrebungen mit dem Yak für sehr fraglich, da man auch in den Gebirgsgegenden Frankreichs lange Zeit Bemühungen zu seiner Einbürgerung gemacht hatte, aber "ohne großen Erfolg, da ihm das Klima nicht allerwärts" zusage.
Die Ausweitung des Welthandels in jener Zeit, die Fortschritte in der Verbesserung der Wollqualität der europäischen Schafrassen und in fernerer Zukunft die umwälzende Entdeckung und Entwicklung synthetischer Fasern machten die Erwägungen über die Verwendbarkeit von Yakhaaren zur Herstellung von Geweben vollends überflüssig.
Weitere Versuche wurden mit dem in Südasien und Afrika heimischen ZEBU (Bos. indicus L.) unternommen, dessen Eingewöhnung in den Zoologischen Gärten sich keine ernsthafteren Schwierigkeiten entgegenstellten. SCHLEGEL (1866) bezeichnete das Zebu als die in Zoologischen Gärten "am meisten gepflegte Zuchtrasse unseres zahmen Rindes."
Bereits aus der Zeit um 1800 waren Zuchterfolge in Europa bekannt - im Jardin des Plantes, in der Menagerie der Berliner Pfaueninsel und in der Menagerie Stuttgart (1814) (HÄSSLIN 1960).
Auch in den Zoologischen Gärten Frankfurt (ab 1859), Hamburg (ab 1863), Köln (ab 1867) etc. gehörte das Zebu wegen seiner leichten Haltungsweise von Beginn an zum festen Tierbestand.

Die Frage der möglichen Bastardbildungen des Zebu mit anderen Rinderarten wurde verschiedentlich diskutiert. Von solchen Kreuzungen erwartete man weitere Steigerungen der Milch- und Fleischleistungen. Wiederholt wurden auf deutschen landwirtschaftlichen Ausstellungen derartige Kreuzungsprodukte vorgefuhrt (ANONYMUS 1861). ASSMANN (1864) rühmte das feingliederige Aussehen der in Schönbrunn erzielten Bastarde von Zebu und Pienzgauervieh, welches gleich zu dem Urteil führen müssen, daß "dieses Thier eine große Mastfähigkeit" besitze. NOLL (1867) schlug angesichts der im Zoologischen Garten Köln gehaltenen Zebus ebenfalls eine "Vermischung von Zebublut der großen Rasse (gemeint war das Brahminzebu) mit Vieh der wärmeren Teile Südeuropas zur Herstellung vorzüglicher Mastochsen" vor.
Die Milchleistung der reinen Zebukuh wie auch der Kreuzungsprodukte blieb jedoch stets gering. (ASSMANN 1864).
Die zu geringe Milchleistung und die Anschaffungskosten, die für das Zebu als "Naturseltenheit" recht hoch waren, machten seine Einführung als Nutztier in Deutschland unmöglich. Außerdem war mit der Einfuhr englischer Rinderrassen eine wesentlich naheliegendere Möglichkeit zur Verbesserung der Mastleistung gegeben.

Der indische BÜFFEL (Buff. bub. L.) - indonesisch KERABAU - wurde ebenfalls von Anbeginn an in den Zoologischen Gärten zum festen Tierbestand gezählt. Seine vollkommene Akklimatisation und Zähmung wurde jedoch nicht mit gleicher Bestimmtheit verfolgt wie beispielsweise die Einbürgerung von Yak und Zebu. Immerhin sah ZLIK (1864) eine Möglichkeit, Büffelarten ebenso wie den amerikanischen Bison in naher Zukunft in Deutschland einzugewöhnen. Die Haltung des Büffels in den Zoologischen Gärten war verhältnismäßig einfach. Nachzuchterfolge wurden wiederholt erwähnt.

Auch die Akklimatisation des amerikanischen BISON (Bison americanus) wurde von einigen Akklimatisationstheoretikern in Erwägung gezogen. Ernsthaftere Versuche wurden jedoch nicht angestrengt, war man sich in jener Zeit doch nicht einmal darüber im Klaren, ob der Bison in seiner amerikanischen Heimat jemals bezähmt worden war.
Als Tier der amerikanischen Prairie schien der Bison in Anbetracht seiner Größe und Schwerfälligkeit und seinem Anspruch auf große Weideflächen auch weniger für eine Eingewöhnung geeignet. Einige Quellen machten spezielle Angaben über die Zusammensetzung des natürlichen Futters des Bison und nannten u. a. Grasarten, die man ihm in Deutschland nicht bieten konnte (XANTUS 1867, LANGKAVEL 1893).
XANTUS (1867) vertrat daher bereits die Ansicht, daß der amerikanische Bison in den deutschen Zoologischen Gärten nur als "Kuriosität" werde existieren können.
WEINLAND (1864) hatte die Tatsache bedauert, daß es dem Menschen noch nicht gelungen war, den kraftvollen Bison "vor den Pflug zu spannen." Daher nannte er als große Aufgabe für die Akklimatisationsgärten, den amerikanischen "Auerstier" "zu einem Zugtier zu machen."
Wichtig und interessant blieb in der Folgezeit die Haltung des amerikanischen Bison in den Zoologischen Gärten für die wissenschaftlichen Vergleiche mit einer europäischen Rinderart - dem Wisent -, das selbst von

Fachleuten lange Zeit für den bereits 1627 ausgestorbenen Auerochsen gehalten wurde. Auch die Abstammung der beiden Formen - Bison und Wisent - beschäftigte die Domestikationsforscher und Zoologen (FRIDEL 1872).
Mit der raschen Entwicklung der Technik und der damit verbundenen Bedrohung der Natur erhielten die Zoologischen Gärten eine neue wichtige Aufgabe in der Erhaltung von Arten, die auszusterben drohten. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts hatte die Zurückdrängung des amerikanischen Bison aus seinem Lebensraum begonnen. Durch den Bau der Pazifikbahn und die erwachte menschliche Jagdgier wurde unendlicher Schaden angerichtet. Dem entschlossenen Eingreifen der Zoodirektoren in aller Welt war die Verhinderung des Aussterbens dieser Tierart zu verdanken. In den Zoologischen Gärten war der amerikanische Bison schon frühzeitig vertreten (1. Exemplar in Köln 1863, Frankfurt ab 1866 etc.). SCHMIDT (1866) hob die Wildheit und Behendigkeit des "erst seit kurzem" in Europa vorkommenden Bison hervor und stellte weiter fest, daß diese Tierart im allgemeinen gut zu halten sei, da sie bereits gute Fortpflanzungsergebnisse gezeigt hatte. BODINUS (1867) fügte eine Beobachtung zu dem ungestümen wilden Verhalten hinzu, das das Zusammenbringen des Kölner Zuchtpaares "geradezu lebensgefährlich" mache.
XANTUS (1867) führte als Gründe für die beobachtete Unzähmbarkeit des Bison in Zoologischen Gärten sein immenses Raumbedürfnis, Schwierigkeiten in der Nahrungsbeschaffung (auch LANGKAVEL 1893) und klimatisch bedingte Anpassungsschwierigkeiten an, da das Bison weder Kälte noch Wärme vertrage.
Dennoch gelang die Eingewöhnung des amerikanischen Bison in den deutschen Zoologischen Gärten schnell. Von den illusorischen Akklimatisationsbestrebungen allerdings kam man rasch ab.

Der WISENT (Bison bonasus L.) gehörte in den deutschen Zoologischen Gärten anfänglich zu den Seltenheiten. Mit dem Aussterben des europäischen Urrindes - dem sog. Auerochsen oder Ur - im Jahre 1627 ging das Wissen über diese Rinderart mehr und mehr verloren, und sein Name wurde allmählich auf den Wisent übertragen. Der Fund des "Augsburger Auerochsenbildes" durch den Engländer Hamilton Smith (1827) ließ die Diskussion über die Identität der beiden Rinderarten auch an den in Zoologischen Gärten gehaltenen Exemplaren wieder aufleben. Selbst in der Fachliteratur (z. B. SCHÖPF 1865, 1869, 1870) wurde der Wisent meist als "Auerstier" bezeichnet. Um 1880 endlich hatte sich die Erkenntnis von der Eigenständigkeit der beiden europäischen Wildrinderarten durchgesetzt. Wie schon erwähnt, gehörte der Wisent zu den Besonderheiten des Zootierbestandes. Zunächst von der Menagerie Schönbrunn aus gelangten wiederholt Exemplare in die deutschen Zoologischen Gärten (Dresden 1865, Köln, Hannover 1867). Ferner war die Möglichkeit des Vergleiches von Wisent und Bison anhand der in den Zoologischen Gärten gehaltenen Exemplare für die Klärung der Abstammung dieser Rinderarten gegeben. Zuchterfolge in der Gefangenschaft ließen sich häufig nachweisen. Auffallend waren die mehrfachen Schilderungen über Fehlverhalten der Elterntiere und von Aufzuchtschäden.
Um die Jahrhundertwende wurde die auch für den Wisent drohende Gefahr des Aussterbens erkannt (GREVÉ 1906 et al.). Wiederum fiel den Zoolo-

gischen Gärten eine entscheidende Rolle zur Erhaltung dieser Tierart zu. Durch die Konstituierung einer "Zoologischen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisent" konnte durch aktive Mitarbeit aus den Reihen der Zoologischen Gärten eine Ausrottung dieser Tierart verhindert werden.
Das Auftauchen des ersten ANOA (Anoa depressicornis) 1877 im Zoologischen Garten Frankfurt stellte eine weitere Besonderheit im Zootierbestand dar. Zu jener Zeit galt der ANOA selbst in seiner Heimat Celebes als eine große Seltenheit. Seine Aufnahme in den Tierbestand verschiedener deutscher Zoologischer Gärten (Frankfurt ab 1877, Berlin 1889 vorhanden, Hamburg 1892) war keinesfalls von dem Gedanken einer möglichen Einbürgerung in Deutschland beeinflußt, sondern geschah im Interesse der Vervollständigung der Tiersammlung nach Gesichtspunkten der zoologischen Systematik. Die Haltung des Anoa erwies sich in den Zoologischen Gärten seiner Wildheit und Empfindlichkeit wegen als sehr schwierig. Das späte Eintreten von Zuchterfolgen (erstmals in Frankfurt 1893, Berlin 1899) deutete auf die vorhandenen Schwierigkeiten in der Haltung dieser Tierarten hin.

Das ZWERGZEBU (Bos indicus) gehörte zum Rinderbestand mehrerer Zoologischer Gärten (z. B. Hamburg ab 1864). Angaben über Nachzuchterfolge fanden sich für die Zoologischen Gärten Berlin (ab 1876) und Dresden (ab 1885) etc. Bei seiner Haltung schienen sich Schwierigkeiten zu ergeben. So bemerkte SCHMIDT (1887), daß das Zwergzebu "in unserem Klima nur vorsichtig zu halten" sei.
Die Akklimatisation der kleineren Form des Zebus wurde erstaunlicherweise nicht erwogen.

Der bereits erwähnte KAFFERNBÜFFEL (Syn. caffer) war 1871 im Zoologischen Garten Berlin als eines der ersten Exemplare dieser Gattung in Europa vorhanden. In Köln wurde der "capische Büffel" von BODINUS (1874) erstmals erwähnt. In Hamburg war er ab 1876, in Frankfurt ab 1877 vorhanden. Der erste Nachzuchterfolg in Deutschland gelang im Zoologischen Garten Hannover (1882), später in Hamburg (1887), Köln (1889) und mehrfach in Berlin (ab 1889).

Der GAYAL (Bos frontalis), die in Assam vorkommende domestizierte Form des GAUR, gelangte vor 1880 erstmals nach Deutschland (Halle), wo Prof. KÜHN verschiedene Kreuzungsversuche (1881 Gayal x Westerwaldkuh, 1882 Gayal x Sangarind, 1884 Gayal x Simmentälerbastard etc.) vornahm. Angaben über Nachzuchterfolge in Zoologischen Gärten fanden sich nur in der Zuchtliste Berlin (erst nach 1907).

Die wildlebende Form GAUR (Bos gaurus) war in Zoologischen Gärten äußerst selten vorhanden. Ein Einzelexemplar dieser Gattung gehörte ab 1898 zum Tierbestand des Zoologischen Garten Berlin. Die Nachzucht schien schwierig. So konnte in Berlin erst sieben Jahre nach Eintreffen des zweiten Exemplares eine Gaur-Geburt (1909) festgestellt werden.

Der BANTENG (Bos javanicus) war im Zoologischen Garten Berlin bereits vor 1889, in Hamburg ab 1893 erstmals im Rinderbestand vorhanden. In Leipzig wurde der Banteng um 1900 im Tierbestand erwähnt. Weitere An-

gaben fanden sich nicht. Nachzuchterfolge waren in Berlin (ab 1876) erzielt worden.

Als seltene Einzelexemplare im Zoologischen Garten Berlin erwähnte MÜLLER-LIEBENWALDE (1894) das SANGARIND, ein "afrikanisches Haustier mit sehr stattlichen Hörnern" und das DAMARARIND, einen aus Deutsch-Westafrika stammenden "Zugochsen." Als weitere Einzelexemplare, die der Vervollständigung der systematischen Rindersammlung dienten, waren dort ein GAUR (ab 1898), KIAUTUTONRIND (ab 1900), SPAN. KAMPF-STIER (ab 1901) und ein ROTBÜFFEL (ab 1906).

Tabelle IV

Wildrinderarten, die sich im Zoologischen Garten Berlin vermehrt haben.
(Nach Angaben der Zuchtliste für den Zeitraum 1889 - 1920)

Tierart	Jahreszahlen	Zahl der Geburten	Bemerkungen
Anoa	1895-1920	6	-
Bison americ.	1875-1920	12	-
Wisent	1891-1920	17	1. Zuchtpaar bereits 1883 i. Zool. Garten
Banteng	1879-1908	9	ab 1909 nur 1 Exemplar
Büffel	1888-1914	19	-
Arni	1898-1920	2	-
Gayal	1907-1920	5	ab 1891-1907 nur 1 Exemplar
Gaur	1911-1920	1	1. Zuchtpaar bereits 1904 i. Zool. Garten
Kaffernbüffel	1889-1898 (1) 1908-1920 (3)	4	-
Kerabau	1873-1898 (5) 1911-1920 (5)	10	-
Kiaututonrind	1909-1920	6	-
Podol. Steppenrind	1901-1920	5	-
Sangarind	1902-1920	4	1. Zuchtpaar 1889-1895 ohne Nachkommen
Zebu	1886-1920	14	2x Brahmin x Zwergzebu
Zwergzebu	1889-1906	4	-
Yak	1888-1920	15	-

Tabelle V

Wildrinderarten, die sich in deutschen Zoologischen Gärten vermehrt haben.
(Nach in der Zeitschrift "Der Zoologische Garten" (1859-1915) veröfftl. Angaben); ergänzt durch Angaben der Zuchtliste des Zoologischen Garten Berlin.

Tierart	Zoolog. Garten	Jahreszahlen	Zahl d. Geburten	Bemerkungen
1. Yak	Frankfurt	1860-1905	20	3 Totgeburten
	Köln	1863-1890	1	nach 1890 keine Angaben
	Hamburg	1872-1900	9	-
	Berlin	1876-1890	6	weitere Angaben: Zuchtliste Berlin
	Hannover	1876-1890	6	1 Jungtier gestorben
	Leipzig	1884-1901	10	-
	Dresden	1884-1900	7	-
	Breslau	1887-1890	1	-
2. Bison americ.	Köln	1863-1890	3	nach 1890 keine Angaben
	Hannover	1867-1890	4	1 Jungtier gestorben
	Hamburg	1889-1902	4	
	Frankfurt	1871-1910	mehr als 8	
	Berlin	1875-1920	12	Zuchtliste Berlin
	Dresden	1885-1910	7	1 Totgeburt
	Breslau	1889-1892	3	
	Leipzig	1889-1902	5	
3. Wisent europ. Bison, "Auerstier"	Dresden	1865-1900	11	4 Totgeburten
	Hannover	1867-1900	1	
	Köln	1867-1890	4	-
	Berlin	1876-1890	2	
		1891-1920	17	Zuchtliste Berlin
	Hamburg (Stellingen)	1911	1	

Tierart	Zoolog. Garten	Jahreszahlen	Zahl d. Geburten	Bemerkungen
4. Büffel (Bub. bub.)	Dresden	1864-1890	mehr als 6	-
	Hamburg	1866-1890	1	-
	Berlin	1888-1940	19	Zuchtliste Berlin
	Köln	1870-1890	4	-
5. Kerabau	Hamburg	1870-1903	5	-
	Hannover	1880-1900	3	-
	Berlin	1881-1890	2	Weitere Angaben Zuchtliste Berlin
	Königsberg	1899	1	-
6. Zebu	Hamburg	1863-1903	17	-
	Dresden	1864-1900	10	-
	Hannover	um 1867	3	-
		ab 1890	mehrere	-
	Köln	1870-1890	1	-
	Berlin	1876-1890	sehr oft	
		1886-1920	14	Zuchtliste Berlin
	Frankfurt	1885-1905	9	-
	Breslau	1889-1900	22	-
	Königsberg	1899	2	-
	Leipzig	1900	2	-
7. Zwergzebu	Berlin	1876-1890	1	
		1889-1906	4	Zuchtliste Berlin
	Dresden	1885-1900	4	-
	Leipzig	1896-1901	2	-
	Königsberg	1898	1	-
8. Banteng	Berlin	1876-1890	2	-
		1879-1908	9	Zuchtliste Berlin
9. Anoa	Frankfurt	1893	1	1. Zuchterfolg in Deutschland
	Berlin	1895-1920	6	Zuchtliste Berlin

Tierart	Zoolog. Garten	Jahreszahlen	Zahl d. Geburten	Bemerkungen
10. Gayal	Halle	1880	1	1. Zuchterfolg in Deutschland
	Berlin	1907-1920	5	Zuchtliste Berlin
11. Kaffernbüffel	Hannover	1882	1	1. Zuchterfolg in Deutschland
	Hamburg	1887-1892	3	-
	Köln	1889	1	-
	Berlin	1889-1898 1908-1920	4	Zuchtliste Berlin

Angaben über die Fortpflanzung von Podol. Steppenrind, Sangarind, Gaur, Kiaututonrind fanden sich nur in den Zuchtlisten des Zoologischen Garten Berlin.

Angaben über die Lebensdauer deutscher Wildrinder
in deutschen Zoologischen Gärten

Species	Geschlecht	Zool. Garten	Jahreszahlen	Alter (Jahre, Monate, Tage)	Bemerkungen	
Anoa (a. depress.)	o. Angabe	Hamburg	1892-1902	10 Ja; 8 Mon;-	gestorben	(Tabelle III)
Bison (Bison americ.)	o. Angabe	Frankfurt	1860-1875	15 Ja;- -	Aufenthaltsdauer bis 1875	Knauer (1914)
	o. Angabe	Frankfurt	1868-1876	9 Ja; 8 Mon; 19 Tge;	gestorben	(Tabelle III)
	weiblich	Frankfurt	1868-1876	8 Ja; 8 Mon; 19 Tge;	gestorben	(Tabelle III)
	weiblich	Hamburg	1868-1889	19 Ja; - -	Szalay	(1918)
	o. Angabe	Köln	1877-1896	19 Ja; - -	Szalay	(1918)
	weiblich	Köln	1882-1900	18 Ja; - -	Szalay	(1918)
	männlich	Köln	1892-1912	20 Ja; - -	Szalay	(1918)
	männlich	Hamburg	1895-1915	21 Ja; - -	Szalay	(1918)
	männlich	Hamburg	1895-1918	23 Ja; - -	Aufenthaltsdauer bis 1918 Szalay	(1918)
	männlich	Hamburg	1895-1918	23 Ja; - -	Aufenthaltsdauer bis 1918 Szalay	(1918)
Wisent L. (Bison bonas,)	männlich	Dresden	1862-1880	18 Ja; - -	Szalay	(1918)
	weiblich	Dresden	1862-1881	19 Ja; - -	Szalay	(1918)
	weiblich	Dresden	1867-1896	ca. 19 Ja;- -	Szalay	(1918)
Kaffernbüffel (Syn. caff. Sparm.)	o. Angabe	Hamburg	1876-1891	15 Ja; 9 Mon; -	gestorben	(Tabelle III)
	o. Angabe	Hamburg	1876-1892	16 Ja; 7 Mon; 4 Tge;	gestorben	(Tabelle III)
Kerabau (Bub. bub. L.)	o. Angabe	Hamburg	1865-1884	19 Ja; 10 Mon; -	gestorben	(Tabelle III)
	o. Angabe	Hamburg	1896-1902	6 Ja; 6 Mon; -	Knauer	(1914)
Yak (Bos. grunn. L.)	o. Angabe	Hamburg	1863-1878	15 Ja; 18 Mon; 3 Tge;	gestorben Altersschwäche	(Tabelle III)
	weiblich	Hamburg	1868-1880	12 Ja; 5 Mon; -	gestorben	(Tabelle III)

Species	Geschlecht	Zool. Garten	Jahreszahlen	Alter (Jahre, Monate, Tage)	Bemerkungen
Yak (Bos. grunn. L.)	weiblich	Hamburg	1878-1892	14 Ja; 5 Mon; 23 Tge;	Aufenthaltsdauer bis 1892 (ANONYMUS (1893b))
	männlich	Hamburg	1879-1892	13 Ja; 6 Mon; -	Aufenthaltsdauer bis 1892 (ANONYMUS (1893b))
Zebu (Bos. indicus L.)	männlich	Hamburg	1874-1892	18 Ja; 5 Mon; 22 Tge;	Aufenthaltsdauer bis 1892 (ANONYMUS (1893b))
	weiblich	Hamburg	1877-1892	15 Ja; 11 Mon; 21 Tge;	Aufenthaltsdauer bis 1892 (ANONYMUS (1893b))

XI. Zusammenfassung

1. Der Wandel in der naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise, die Forderung nach Experimentierfeldern für die diskutierten Entstehungstheorien und die begeisterte Aufnahme des auf die französischen Naturalisten des 18. Jahrhunderts zurückgehenden "Akklimatisationsgedanken" bereiteten in Deutschland um die Mitte des 19. Jahrhunderts die Gründungen verschiedener Zoologischer Gärten vor.
2. Nach Gründung der verschiedenen deutschen Zoologischen Gärten war für die Auswahl der in Gefangenschaft zu haltenden Wildrinder für einige Zeit der Gedanke der Akklimatisationsfähigkeit dieser Arten und ihr möglicher Nutzen für die Landwirtschaft der entscheidende Gesichtspunkt.
3. Wie in Frankreich, von wo die Akklimatisationsbewegung ihren Ausgang nahm, hielt man auch in Deutschland - YAK, ZEBU, verschiedene BÜFFELARTEN und vereinzelt den amerikanischen BISON für die den Bedürfnissen der Landwirtschaft am meisten entsprechenden Rinderarten.
4. Die Annahme, daß diese Wildrinderarten den in Europa heimischen Rinderrassen an Widerstands- und Leistungsfähigkeit überlegen sein könnten, erwies sich als Irrtum.
5. Man leugnete die Abhängigkeit der tierischen Leistungsfähigkeit von den Umweltsbedingungen (Klima, Fütterung).
Schließlich scheiterten die Akklimatisationsversuche an der Schwerfälligkeit und dem Temperament der Wildrinder.
6. Die Eingewöhnung dieser Rinderarten an sich bildete kein eigentliches Problem. Fortpflanzungserfolge, die stets als Anzeichen der gelungenen Akklimatisation gewertet wurden, konnten im Laufe der Jahre für alle in deutschen Zoologischen Gärten gehaltenen Wildrinderarten nachgewiesen werden.
7. Mit dem Ausbleiben des erwarteten Erfolges bei den Versuchen, aus den eingeführten Zootieren neue Haus- und Nutztiere zu gewinnen, nahm das Interesse an der Akklimatisation allgemein ab.
Um 1875 wurde daher die Ausführlichkeit der Berichterstattung über die wichtigsten Haltungsfaktoren (Klima, Fütterung, Bauweise etc.) und über beobachtete Veränderungen während des Akklimatisationsprozesses bei den verschiedenen Wildrindern in den deutschen Zoologischen Gärten deutlich geringer.
8. Das Interesse wandte sich selteneren, zunächst unter Schwierigkeiten zu haltenden Tierarten (Menschenaffen, Löwen, Schlangen etc.) zu.
Das Prinzip der Tiersammlung nach der Zoologischen Systematik wurde auch für die Vervollständigung des Rinderbestandes der Zoologischen Gärten bestimmend. Nach 1875 gelangten KAFFERNBÜFFEL, ANOA, GAYAL, GAUR, BANTENG und mehrere seltene Einzelexemplare (SANGARIND, DAMARARIND, KIAUTUTONRIND, SPAN. KAMPFSTIER, ROTBÜFFEL) in die deutschen Zoologischen Gärten.
9. Weiterhin wurden in der vorliegenden Arbeit Beobachtungen zur Haltung, Fütterung und Fortpflanzung und Angaben über Krankheiten und Todesfälle bei den in verschiedenen deutschen Zoologischen Gärten gehaltenen Wildrinderarten zusammengestellt.

Summary

The changes in the view of Natural Sciences and the enthusiastic taking up of the "Idea of Acclimatization", originating from the French Naturalists of the 18th centuary, had great influence on the foundation of many German zoological gardens in the second half of the 19th centuary.
For some time, wild cattle exposed in zoological gardens particularly were chosen as to capability of acclimating and possible usefulness for agriculture.
As in France, where the Movement of Acclimatization first took place, so in Germany the yak, zebu, several buffaloes and sporadically the american bison were considered to be the most useful wild cattle.
The expectation that these wild cattle could surpass the native cattle in resistance and efficiency soon proved as an error.
The dependence of animal efficiency and environmental conditions (climate, feeding) was denied.
Besides, the attempts of acclimating these wild cattle failed because of their heaviness and wild temperament.
Since the expected results in winning new domestic animals did not occur, the interest in the attempts of acclimating wild cattle diminished.
About 1875 detailed data of rearing factors (climate, feeding etc.) and observations of physiological alterations during the process of acclimatization became distinctly smaller. The interest passed over to other rare species like anthropomorphous apes, lions, serpents etc.
For the collection of wild cattle exposed in zoological gardens the principle of zoological systematics became deciding. So african buffalo (Sym. caffer), anoa, gayal, banteng, gaur and other single specimen arrived at German zoological gardens
Besides, the forgoing work contains observations on rearing, feeding, propagation and data of diseases and deceases in wild cattle in German zoological gardens particularly from 1858 - 1914.

XII. S C H R I F T T U M

ACKERMANN, K. (1998) Thierbastarde-Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen über Bastardirungen im Thierreich, nebst Literaturhinweisen. Kassel 1898.-

ADAMETZ, L. (1905) Biologische und züchterische Bedeutung der Haustierfärbung. Jahrbuch d. Landwirtschaftl. Leistung von Pflanzen- und Tierzüchtung f. 1904. Enke-Verlag, Stuttgart, 1905.-

v. AMERONGEN, W. (1909) Vom Zoologischen Garten zu Berlin. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 50, 1-10, 1909.-

v. ANGHI, C.G. (1940) Beiträge zur rationellen Fütterung in Gefangenschaft gehaltener Säugetiere bei Einhaltung der quantitativen Futternormen. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 12, 21-38 1940.-

ANONYMUS (1858) Statuten des Acclimatisationsvereins für die Kgl. Preuß. Staaten. Zs. f. Accl., Berlin, 1,1, 1858.-

ANONYMUS (1860) Über die Fortpflanzung des afrikanischen Strauß. Zs.f. Accl., Berlin, 3, 103-106, 1860.-

ANONYMUS (1861) Thierschau, Produkte und Geräthe auf der Ausstellung des landwirtschaftl. Provinzialvereins für die Mark Brandenburg. Zs. f. Accl., Berlin, 4, 50, 1861.-

ANONYMUS (1893a) Bemerkungen zur Fortpflanzung des Anoa aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 34, 221, 1893.-

ANONYMUS (1893b) Aufenthaltsdauer von Tieren im Zoologischen Garten Hamburg. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 34, 281, 1893.-

ANONYMUS (1911) Bericht über den Ausbruch der Maul- und Klauenseuche im Zoologischen Garten Frankfurt.
D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 52, 157, 1911. -

ANTONIUS, O. (1933) Gefangene Tiere.
Die Welt, Bd. V.
Verlag R. Kiesel, Salzburg, 1933. -

ASSMANN, A. (1864) Über Zoologische Gärten, insbesondere denjenigen in Wien.
Wochenblatt d. Vereins nassauischer Land- u. Forstwirte, Wiesbaden, 46, 201, 1864. -

BODINUS, O. (1864) Aus dem Zoologischen Garten Cöln.
Zs. D. Thiergarten, Stuttgart, 1, 162, 1864. -

BODINUS, O. (1871) Die Thierwelt des Zoologischen Garten Berlin.
Berlin 1871. -

BODINUS, O. (1874) Die Thierwelt im Zoologischen Garten von Berlin.
Berlin 1874. -

BROCKHAUS, F. A. (1864) Stichwort: Acclimatisation.
Conversationslexikon, 11. Auflage
Leipzig 1864. -

BRUCH, M. (1865) Thiergärten in den holländischen und belgischen Niederlanden.
D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 9, 251-255, 1865. -

DEMBECK, H. (1961) Mit Tieren leben.
Econ-Verlag, Düsseldorf-Wien, 1961. -

DOBBERSTEIN, J. (1936) Über die häufigsten Todesursachen der im Zoologischen Garten gehaltenen Tiere.
Med. Klinik 10, 311, 1936. -

DOBBERSTEIN, J. (1950) Wesen und Aufgabe einer vergleichenden Pathologie.
Sitzungsberichte d. dt. Akademie d. Wissenschaften z. Berlin, Berlin, 4, 1, 1950. -

DOLLFUS, E. (1854) Über Gewebe aus Yakhaaren.
Bull. Soc. zool. Accl., Paris, 1, 422, 1854. -

EBER, A.	(1928)	Zoologischer Garten und Veterinärmedizin. Festschrift 50 Jahre Zoologischer Garten, Leipzig 1928. -
FRIEDEL, E.	(1871)	Thierleben und Thierpflege in Zoologischen Gärten in Holland, England, Belgien - ein Reisebericht - D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 12, 225, 1871
FRIEDEL, E.	(1894)	Der Zoologische Garten Lübeck. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 35, 17, 1894 -
GAEBLER, U.	(1901)	Gang durch den Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 42, 193, 202, 1901. -
GEBBING, W.	(1911)	Kreuzung von Zebu und Hausrind. D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 52, 9, 1911. --
GELINEO, S.	(1953)	C. r. Sa. Biol. Paris, 147, 134, 1953. -
GOERING, V.	(1908)	Entwicklung des Zoologischen Garten zu Frankfurt 1858 - 1908. Frankfurt 1908. -
HAGENBECK, C.	(1909)	Von Menschen und Tieren. Berlin 1909. -
HÄSSLIN, J.	(1960)	Der Zoologische Garten zu Köln. Greven-Verlag, Köln, 1960. -
HEDIGER, H.	(1938a)	Freiheit und Gefangenschaft im Leben des Tieres. Ciba-Zs., Basel, 54, 1850, 1938. -
HEDIGER, H.	(1938b)	Krankheit und Todesursachen bei Zootieren. Ciba-Zs., Basel, 54, 1863, 1938. -
HEDIGER, H.	(1942)	Wildtiere in Gefangenschaft. Schwabe-Verlag, Basel 1942. -
HEDIGER, H.	(1961)	Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. Reinhardt-Verlag, Basel 1961. -

HEDIGER, H. (1965) Mensch und Tier im Zoo - eine Tiergartenbiologie. Rüschlikon-Verlag, Zürich-Stuttgart 1965. -

HEINROTH, O. Trächtgikeits- und Brutdauern in Zoologischen Gärten. D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 49, 14-26, 1908. -

ST. HILAIRE GEOFFROY, J. Fragments historiques sur la domestication et la culture des animaux. (3e fragment) Bull. Soc. zool. Accl., Paris, 1, 283-296, 1854. -

HILGENDORF Nachrichten aus dem Zoologischen Garten Hamburg. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 12, 23, 27, 1871. -

JOLLY, M. Einige Worte zur Einführung des Yak aus Chima und die Analyse der Milch dieser Tiere. Bull. Soc. zool. Accl., Paris, 1, 56, 1854. -

KAUFFMANN, E. Über die Acclimatisationsvereine. Zs. f. Accl., Berlin, 3, 75, 1860. -

KELLER, C. Naturgeschichte der Haustiere. Parey-Verlag, Berlin 1905 -

KLATT, B. Gefangenschaftsveränderungen bei Füchsen. Jenaische Zs. f. Naturwiss Bd. 67 (NF Bd. 60), 1932. -

KNAUER, F. Der Zoologische Garten. D. Naturforscher, Dt. Nat. wiss. Gesell., Leipzig 1914. -

KNOTTNERUS-MEYER, T. Besuch im Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 44, 137 179, 1903. -

KNOTTNERUS-MEYER, T. Neues aus dem Zoologischen Garten Berlin D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 46, 33, 75, 1905. -

KÖHLER, E.M. (1899) Der Yak oder Grunzochse in seiner Heimat. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 40, 72, 1899. -

KRAUSE, C. (1939) Pathologie und pathologische Anatomie des Nutz- und Raubwildes, sowie sonstiger wildlebender Säugetiere und Vögel. Erg. d. allg. Pathol. u. path. Anat. d. Msh. u. Tiere. München, Bd. 34, 1939. -

KRÜGER, L. (1968) Standort- und bioklimatische Forschung in der Tierzucht. Mit. f. Tierhaltung, München, 112, 3-13, 1968. -

KRUMBIEGEL, I. (1965) Wie füttere ich gefangene Tiere? 3. Auflage DLG-Verlag, Frankfurt 1965. -

KÜHN (1881) Mitteilungen über Bastardbildungen. (1885) D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 22, 350, 1881. - D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 26, 9, 1885. -

LANGKAVEL (1893) Bison americanus, seine Verbreitung und Ausrottung. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 34, 353, 1893. -

LEBLANC, M. (1866) Über die Rinderpest im Acclimatisationsgarten Paris. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 7, 147-149, 1866. -

LEDERER, G. (1956) Ein Beitrag zur Ernährung, Haltung und (1960) Zucht pflanzenfressender Wildtiere in Gefangenschaft. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 21, 282-302, 1956. - D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 25, 215-234, 1960. -

LOISEL, G. (1912) Histoire des Ménageries de l' Antiquité à nos Jours. Paris, 1-3, 1912. -

MÜLLER-LIEBENWALDE, J. (1893a) Der Tierbestand im Zoologischen Garten Berlin. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 34, 141, 1893. -

MÜLLER-LIEBENWALDE, J. (1893b) Aus dem Zoologischen Garten Berlin. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 34, 363, 1893. -

MURER, M. (1939) Pathologisch-anatomische Untersuchungen an gefangengehaltenen wilden Tieren des Basler Zoologischen Garten. (Inaug. Diss. Bern) Basel 1939. -

NACHTSHEIM, H. (1940) Gefangenschaftsveränderungen bei Tieren-Parallelerscheinungen zu Zivilisationsschäden am Menschen. ZEISS, H. -PINTSCHOVIUS, K. Zivilisationsschäden am Menschen. Berlin 1940. -

v. NATHUSIUS, H. (1871) Über Familien-, Verwandten- und Inzucht. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 12, 294, 1871. -

NOLL, G. (1867) Wanderung durch die Tiergärten von Paris, Lyon, Cöln. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 8, 285, 1867. -

PRECHT, H. (1955) Temperatur und Leben. CHRISTOPHERSEN, J. Verlag J. Springer, Berlin 1955. -
HENSEL, H.

PRIEMEL, K. (1916) Führer durch den Zoologischen Garten Frankfurt. Frankfurt 1916. -

REICHENBACH, E. (1860) Über Zoologische Gärten. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 1, 193, 1860. -

RICHARD (du Cantal), M. (1854) Instructions sur les Moyens hygiéniques à suivre pour l'acclimatation des Yaks. Bull. Soc. zool. Accl., Paris, 1, 361-364, 1854. -

RÖRIG, A. (1903) Über Säugetierbastarde. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 44, 247, 1903. -

SEITZ, A. (1896) Mitteilung aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 37, 4-6, 1896. -

SCHLAWE, L. (1963) Unbekannter Zoologischer Garten bei Berlin 1844-1869. Arbeitsgemeinschaft Tiergarten. Berlin 1963. -

SCHLEGEL, F. (1866) Die Zoologischen Gärten Europas- Eine statistische Übersicht über Zoologische Gärten. Breslau 1866. -

SCHNEIDER, K.M. et al. (1941) Allgemeiner Überwinterungsbericht aus Zoologischen Gärten für den Winter 1939/40. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 13, 36-69, 1941. -

SCHMIDT, M. (1863) Einiges über Krankheiten ausländischer Thiere. Oester. Viertelj. f. wiss. Veterinärkunde, Wie 20, 1-6, 1863. -

SCHMIDT, M. (1864) Über Thierhaltung. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 5, 10-14, 1864. -

SCHMIDT, M. (1865a) Überwinterung im Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 6, 293, 331, 1865. -

SCHMIDT, M. (1865b) Nachrichten aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 6. 307, 1865. -

SCHMIDT, M. (1867) Nachrichten aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 8, 28, 1867. -

SCHMIDT, M. (1868) Geburtsbeobachtungen aus dem Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 9, 251, 1868. -

SCHMIDT, M. (1870) Handbuch der vergleichenden Pathologie und pathologischen Anatomie der Säugetiere und Vögel. Berlin 1870. -

SCHMIDT, M. (1878) Die 1877 beobachteten Thierkrankheiten. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 19, 97-99, 1878. -

SCHMIDT, M. (1879) Der Betrieb im Zoologischen Garten Frankfurt. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 20, 229, 1879. -

SCHMIDT, M. (1887) Führer durch den Zoologischen Garten Berlin.
Berlin 1887. -

SCHÖPF, A. (1864) Aus dem Zoologischen Garten Dresden.
D. Thiergarten, Stuttgart, 1, 98, 1864. -

SCHÖPF, A. (1871) Geburtsbeobachtungen aus dem Zoologischen Garten Dresden.
D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 12, 370, 1871. -

SCHÖPF, A. (1874) Nachrichten aus dem Zoologischen Garten Dresden.
D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 15, 96, 1874. -

SOKOLOWSKI, A. (1930) Menagerietiere, Krankheiten der in Gefangenschaft lebenden wilden Tiere.
In:STANG-WIRTH Tierheilkunde u. Tierzucht Enzyklopädie d. prakt. Nutztierkunde, Verlag Urban-Schwarzenberg, Wien-Berlin, 1930. -

STAFFE, A. (1944) Akklimatisation der Haustiere in den afrikanischen Tropen.
Verlag Mittlerer, Berlin 1944. -

SZALAY, B. (1918) Wisent und Buffalo in modernen Tiergärten 1846-1915.
D. Zoolog. Beobachter, Frankfurt, 49-104, 1918. -

URBAIN, A. (1938) L'infection tuberculeuse spontanée chez les Mammifères sauvages en captivité.
Annales de l'Institut Pasteur, Paris, 61, 705, 1938. -

WACKERNAGEL, H. (1960) Moderne Methoden der Fütterung von Wildtieren im Zoologischen Garten.
Basel 1960. -

WEINLAND, D.F. (1860a) Die Geschichte des Zoologischen Garten Frankfurt.
D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 2, 15-20, 1860.

WEINLAND, D.F. (1860b) Was wir wollen.
D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 2, 1-7, 1860. -

WEINLAND, D.F.	(1860c)	Was zu einem ganzen Thiere gehört und wie man vielleicht Tropentiere gesünder erhalten könnte. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 2, 185-189, 1860. -
WEINLAND, D.F.	(1862a)	Vom Ursprung und Bedeutung der neueren Zoologischen Gärten. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 3, 1-3, 1862. -
WEINLAND, D.F.	(1862b)	Besuch im Jardin des Plantes. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 3, 21-27, 1862. -
WEINLAND, D.F.	(1862c)	Besuch im Acclimatisationsgarten bei Paris. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 3, 45-52, 1862. -
WEINLAND, D.F.	(1863a)	Aussterbende Thierarten. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 4, 1-5, 25-30, 49-53, 1863. -
WEINLAND, D.F.	(1863b)	Zur Veränderlichkeit der Hausthiere. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 4, 181-183, 1863. -
WEINLAND, D.F.	(1864a)	Die Behaarung und das Klima. D. Thiergarten, Stuttgart, 1, 25, 1864. -
WEINLAND, D.F.	(1864b)	Zoologische Rundreise im Winter. D. Thiergarten, Stuttgart, 1, 49, 1864. -
XANTUS, J.X.	(1867)	Über den amerikanischen Bison. D. Zoolog. Garten, Frankfurt, 8, 92, 1867. -
ZLIK, W.	(1864)	Über die Akklimatisation der Thiere und Pflanzen. Programm des KK. Evang. Gymnasium in Teschen. Teschen 1864. -
ZUCKERMAN, S.	(1952)	The breeding Seasons of Mammals in Captivity. Proc. of the Zool. Soc. London, 122, 827, 1952/53. -
ZWICKL, J.	(1863)	Benützung und Lebensweise des Büffels in Siebenbürgen. Oester. Viertelj. f. wiss. Veterinärkunde, Wien, 18, 65-69, 1863. -

ZEITSCHRIFTEN

(1858-1861) Zeitschrift für Acclimatisation,
Organ des Accl. Verein für die Kgl. Preuß. Staaten.
Berlin, 1-4, 1858-1861. -

(1858-1903) Der Zoologische Garten,
(1930-1965) Zeitschrift zur Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.
Gemeinsames Organ für Deutschland und die angrenzenden Gebiete.
Frankfurt, 1-44, 1858-1903, 1-30, 1930-1965. -

(1903-1920) Der Zoologische Beobachter,
Zeitschrift zur Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere.
Organ der Zoologischen Gärten in Deutschland.
Frankfurt, 44-61, 1903-1920. -

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. Dr. H. BAUER für die Überlassung des Themas sowie die Förderung und gewährte Unterstützung bei der Erstellung meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Herrn Oberkonservator Dr. Th. HALTENORTH von der Zoologischen Staatssammlung München danke ich für die wertvollen Hinweise und die gewährte Unterstützung bei der Durchführung meiner Arbeit.

Mein Dank gebührt weiterhin den Direktoren der Zoologischen Gärten Berlin und Frankfurt - Herrn Direktor Dr. H.-G. KLÖS und Herrn Professor Dr. B. GRZIMEK -, die mir die Einsichtnahme in das in diesen Zoologischen Gärten vorhandene Material ermöglichten.

Lebenslauf

Am 4. Februar 1943 wurde ich als Tochter des Majors Markus Faulhaber und seiner Ehefrau Maria geb. Kübitz in Bad Tölz geboren.

Mein Vater fiel 1945. Danach übersiedelte meine Mutter mit meinem Bruder und mir nach Radolfzell (Bodensee).

Im Herbst 1949 trat ich in die Volksschule Radolfzell ein. Ab Ostern 1953 besuchte ich das dortige Gymnasium, wo ich am 14. März 1962 die Reifeprüfung ablegte. Nach einsemestrigem Studium der Germanistik an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Breisgau) wechselte ich die Studienrichtung und begann im Wintersemester 1962/63 das Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Dort bestand ich im Sommersemester 1963 den I. Teil und im Sommersemester 1964 den II. Teil der Tierärztlichen Vorprüfung. Die Tierärztliche Staatsprüfung legte ich im Sommersemester 1967 ebenfalls an der Ludwig-Maximilians-Universität München ab.

Danach absolvierte ich einen Monat der Veterinärpraktikantenzeit am Städt. Schlachthof Passau und weitere fünf Monate an der Medizinischen Tierklinik der Tierärztlichen Fakultät der Universität München.

Die Approbation als Tierarzt erhielt ich am 10. März 1968.